

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap

Departement Leefmilieu en Infrastructuur

Algemene Milieu Impactstudie Sigmaplan (AMIS)

**SEDIMENTTRANSPORT EN SEDIMENTATIE-
PROCESSEN IN DE SCHELDE TUSSEN
ZANDVLIET EN GENT**

Sedimentatieprocessen op het schor

23694

Verslag : AMIS DS6.1 – 7 – Volume IV

Stanislas Wartel & Frederic Francken



Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen
Vautierstraat 29, 1000 Brussel

November 1998

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap

Departement Leefmilieu en Infrastructuur

Algemene Milieu Impactstudie Sigmaplan (AMIS)

**SEDIMENTTRANSPORT EN SEDIMENTATIE-
PROCESSEN IN DE SCHELDE TUSSEN
ZANDVLIET EN GENT**

Sedimentatieprocessen op het schor

Verslag : AMIS DS6.1 – 7 – Volume IV

Stanislas Wartel & Frederic Francken



Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen
Vautierstraat 29, 1000 Brussel

November 1998

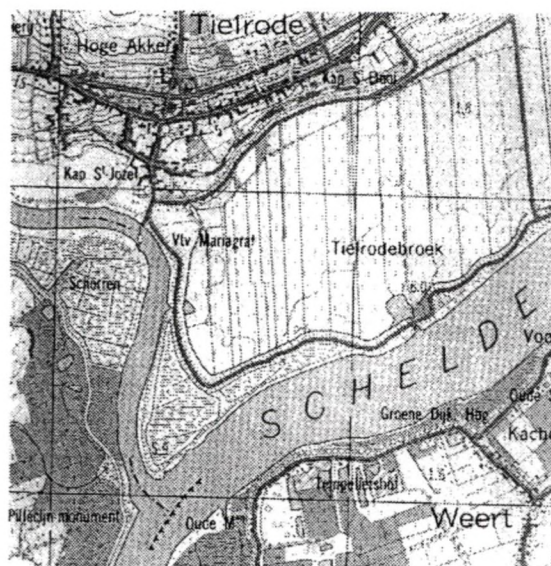
INLEIDING.....	1
SITUERING	1
ORGANISATIE.....	2
CAMPAGNE 1: 1 JULI 1997.....	3
OVERZICHT	3
<i>Temperatuur</i>	4
<i>Turbiditeit</i>	4
<i>Stroomsnelheid</i>	4
CAMPAGNE 2: 7-8 OKTOBER 1997	7
OVERZICHT	7
<i>Temperatuur</i>	7
<i>Turbiditeit in de kreek</i>	7
<i>Stroomsnelheid in de kreek</i>	8
<i>Turbiditeit en stroomsnelheid in de Schelde</i>	11
CAMPAGNE 3: 27 JANUARI 1998.....	17
OVERZICHT	17
<i>Temperatuur</i>	18
<i>Turbiditeit in de kreek</i>	18
<i>Stroomsnelheid in de kreek</i>	18
<i>Turbiditeit en Stroomsnelheid in de Schelde</i>	21
<i>Turbiditeit</i>	21
<i>Stroomsnelheid</i>	28
<i>Suspensiemetingen op de Schelde bij de uitgang van de kreek</i>	28
<i>Benthoscamera</i>	29
CAMPAGNE 4: 29-30 APRIL 1998	29
OVERZICHT	29
<i>Temperatuur</i>	30
<i>Turbiditeit op het schor</i>	30
<i>Stroomsnelheid op het schor</i>	30
<i>Turbiditeit op de Schelde</i>	33
<i>Stroomsnelheid op de Schelde</i>	36
BESPREKING – DE 4 CAMPAGNES ONDERLING	41
GETIJ.....	41
<i>Amplitude</i>	41
STROOMSNELHEID	41
GESUSPENDEERD MATERIAAL	42
TEMPERATUUR.....	44
STROOMSNELHEID IN DE SCHELDE.....	45
TURBIDITEIT IN DE SCHELDE.....	48
SEDIMENTATIE OP HET SCHOR.....	51
ONDERZOEK VAN HET SUSPENSIESEDIMENT MET BEHULP VAN SIFONSAMPLERS	51
<i>Metingen te Appels</i>	51
<i>Organisch materiaal in het suspensiediment te Appels</i>	53
<i>Tielrode – Durmeschor</i>	53
<i>Groot Buitenschoor</i>	56
BEPALING VAN DE ACCUMULATIESNELHEID	62
MASSABALANS	66
SEDIMENTATIESNELHEID OP HET SCHOR	69

Tielrode – Durmeschor meetcampagnes

INLEIDING

Situering

In totaal werden vier 13-uursmetingen georganiseerd op en rond het schor van Tielrode, dat zich langs de linkeroever van de Schelde bevindt, op de plaats waar de Durme in de rivier uitmondt. De datums werden zo gekozen dat de metingen in de buurt van springvloed werden uitgevoerd. De metingen waren van interdisciplinaire aard en werden zowel aan de instrominggeul van het schor, als op de Schelde, voor de hoofdkreek verricht.



Figuur 1: situering van het schor te Tielrode

Het schor is omgeven door een zomerdijk die op een paar honderd meters van de Durmemonding onderbroken is voor de hoofdkreek die het gebied bevoeit. Het schor is van het Tielrodebroek gescheiden door een winterdijk. Deze is op het stuk

dat parallel aan de Schelde loopt over een afstand van enkele honderden meters verlaagd, zodat het Tielrodebroek bij extreem hoge waterstanden onderloopt.

Organisatie

De vier meetcampagnes vonden op de volgende datums plaats:

1. 1 juli 1997
2. 7 oktober 1997
3. 27 januari 1998
4. 29 april 1998

De metingen begonnen telkens op het moment van laag water en duurden door tot het volgend punt van laag water, ongeveer 13 uur later. Tijdens deze cyclus werd het schor bevloeid en liep het ook weer leeg. Ons onderzoeksteam had zowel een ploeg op het schor, om metingen in de hoofdkreek uit te voeren, als een ploeg aan boord van een vaartuig op de Schelde, alwaar metingen werden verricht tegenover de ingang tot het schor. Dit vaartuig was ofwel de "SCALDIS I" ofwel een werkplatform van de firma Hye.

Tijdens deze metingen werden suspensiestalen verzameld door het vullen van 60-l recipiënten, gevolgd door een decantatie om het sediment te concentreren. Daarnaast werden ook door middel van OTT-molens stroomsnelheidsmetingen uitgevoerd, statisch op het schor, diepteprofielen vanop het vaartuig op de Schelde. Deze laatste werden aangevuld met suspensiestalen van 250 ml om zo een concentratieprofiel te verkrijgen. Tijdens de vierde meetcampagne werden op het schor eveneens stroomsnelheidsprofielen genomen door via een brug die de kreek overspande een stroommeter manueel op vaste diepten te laten zakken. Onder de brug werd eveneens

een CTD-sonde op een vaste positie gehangen. De sonde liet toe op regelmatige tijdstippen de temperatuur, de saliniteit en de turbiditeit te registreren.

Naast de 4 13-uursmetingen werden er ook 2 sifonsamplers op het gebied opgesteld. Eén sampler werd gepositioneerd op een stuk slik langs de Schelde, de tweede sampler werd opgesteld in een kreek binnen het schor. Op die manier kan een beeld verkregen worden van het gesuspendeerd materiaal dat zich in de Schelde bevindt, ter hoogte van het schor en het zwevend materiaal binnenin het schor. Het bodemsediment werd onderzocht door ter hoogte van de samplers boringen te nemen. Een derde boring werd genomen op het schor zelf, een vijftigtal meter van de kreek verwijderd. De boringen werden genomen met behulp van 60 cm lange PVC-buizen met een diameter van 8 cm.

CAMPAGNE 1: 1 JULI 1997

Overzicht

De metingen startten om 9h30 (LW) en eindigden omstreeks 22h30. Tijdens de eerste meetcampagne werden er geen stroomsnelheids- en suspensieprofielen genomen op de Schelde. Voor de studie van het gesuspendeerd materiaal werden 60-l vaten gevuld: op het schor 4 vaten om 12h45 bij instroming van het schor en 4 vaten om 16h00 bij uitstroming. Op de Schelde werden 8 vaten gevuld bij volle vloedstroming (13h00). Zodra het water in de kreek de meetsonde en de OTT-molen onder water zette, begonnen deze te registreren (ca. 13h30). Bij het leegstromen van het schor kwam de meetapparatuur droog te staan rond 16h30. De volgende figuren geven een overzicht van de geregistreerde waarden (2 t.e.m. 4). Om een goed overzicht te krijgen is er een curve van het getij bijgevoegd (figuur 5).

Temperatuur

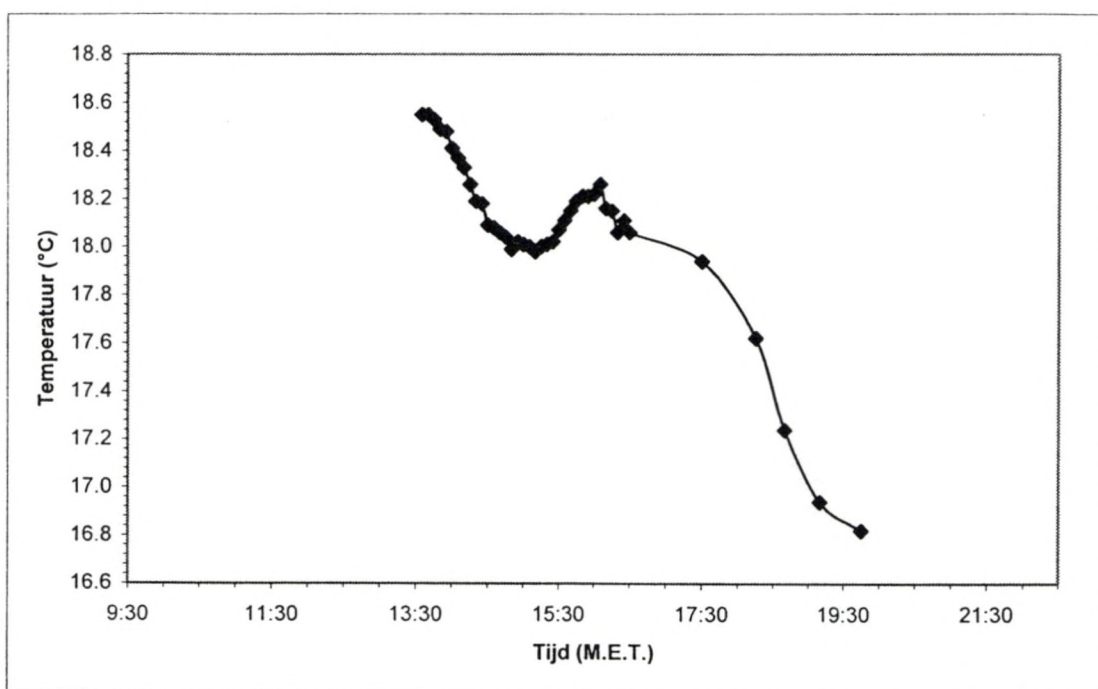
Nadat de sonde droog kwam te staan, werden er manueel enkele extra metingen aan de reeks toegevoegd. De temperatuur was bij het in- en uitstromen gemiddeld 18.1 °C en vertoonde een minimum van 16.8 °C en een maximum van 18.6 °C. Er is dus een sterke afkoeling van bijna 2 °C waarneembaar.

Turbiditeit

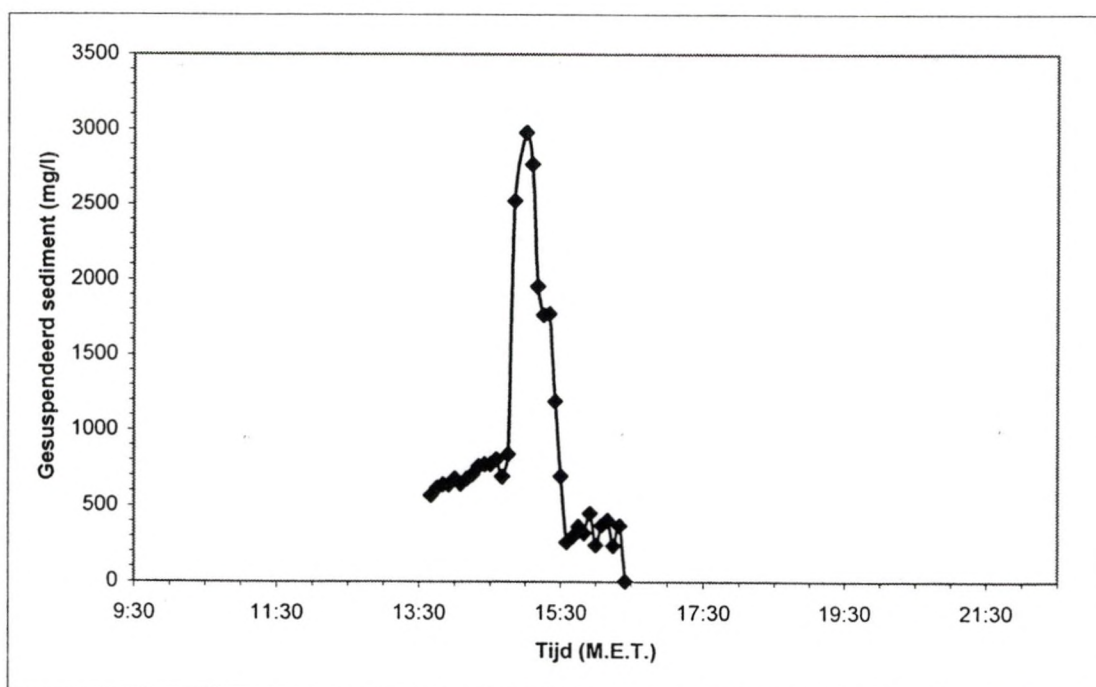
De turbiditeitsmetingen schommelen het eerste uur rond de 600 mg/l, om dan omstreeks 14h45 scherp te stijgen tot een maximum van 3000 mg/l om 15h00. Dit maximum valt samen met het moment van hoog water en een minimum stroomsnelheid aan de ingang van de kreek. Dit turbiditeitsmaximum kan dan ook een uitvlokken weerspiegelen en niet noodzakelijk een concentratieverhoging betekenen. Bij het uitstromen schommelen de turbiditeitswaarden rond de 300 mg/l met een minimum van 4 mg/l.

Stroomsnelheid

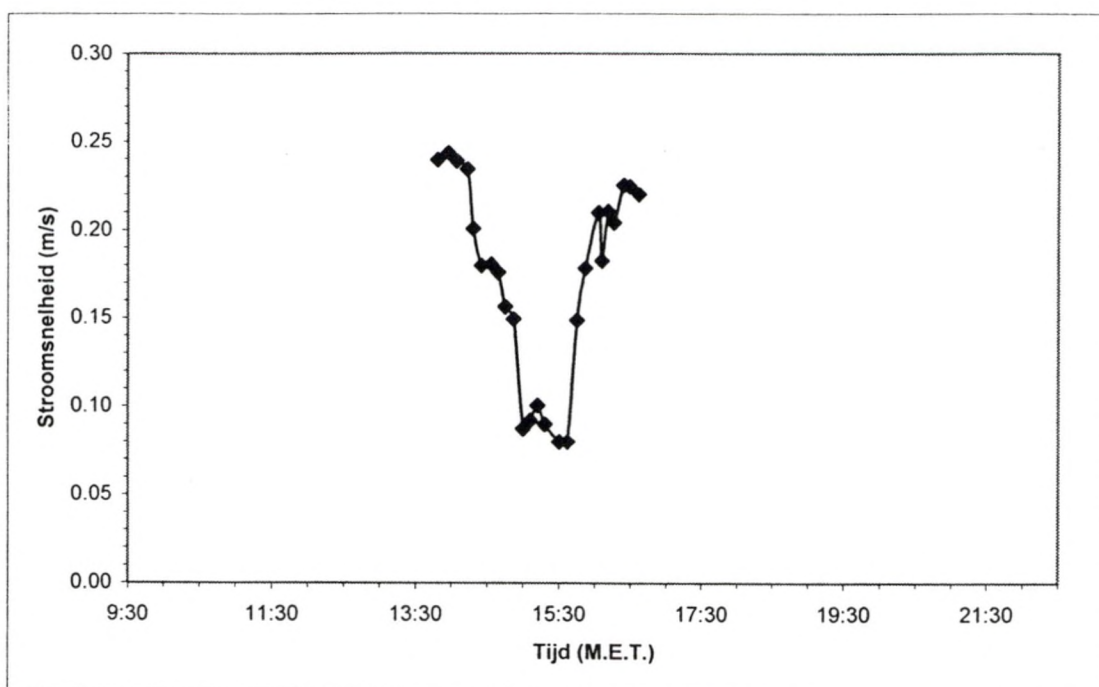
Het water stroomde de kreek binnen en buiten met een gemiddelde snelheid van 0.17 m/s, vertoonde een maximum bij het instromen om 13h57 (0.24 m/s) en een minimum rond 15h30 (0.08 m/s). Bij het leegstromen van het schor neemt de snelheid heel even toe tot 0.1 m/s rond 15h15, om dan te stabiliseren en zelfs licht af te nemen. Een half uur later (rond 15:45) neemt de snelheid terug sterk toe tot ongeveer 0.23 m/s. De latente periode na het licht toenemen van de uitstromingssnelheid, is te wijten aan de geometrie van de toegangsgeul. Deze vertoont op een bepaalde hoogte een trap. Als het water is teruggetrokken tot de hoogte van de trap zal het verval stagneren en kan de watersnelheid bijgevolg niet toenemen. Eenmaal het water voorbij die trap is getrokken, is het verval hoger en kan het schor verder leegstromen. Deze initiële afname is in de volgende meetcampagnes nog duidelijker te zien.



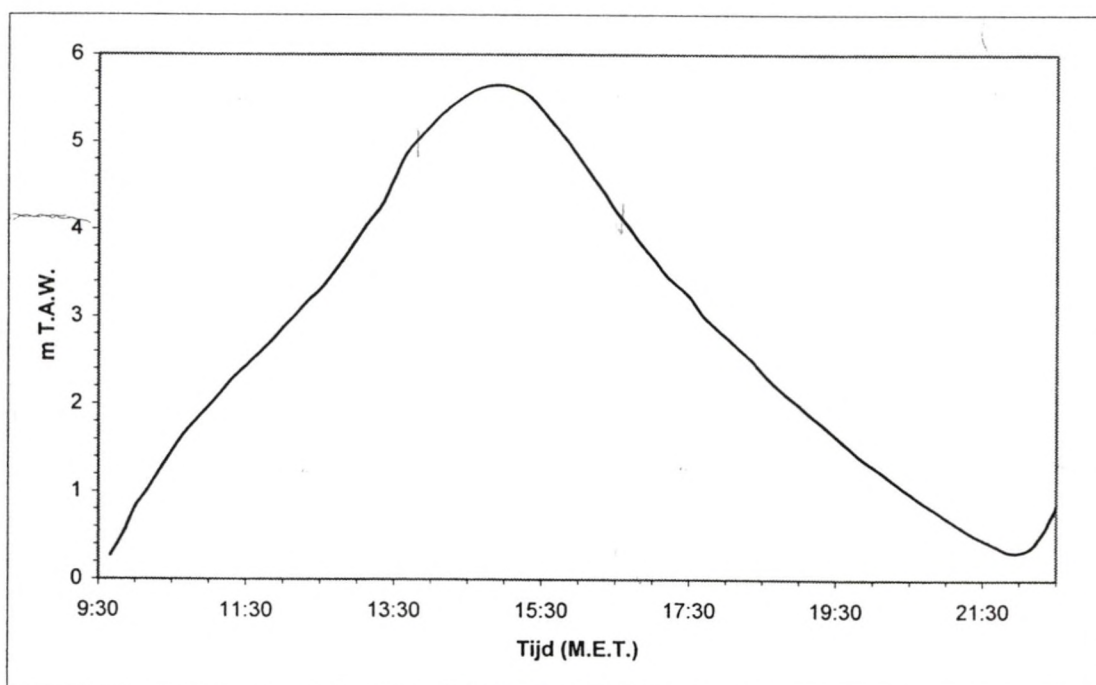
Figuur 2: temperatuursvariatie ter hoogte van de toegangsgeul.



Figuur 3: concentratie aan gesuspendeerd sediment.



Figuur 4: stroomsnelheid in de toegangseul.



Figuur 5: waterstand (data: tijmeter Driegoten).

CAMPAGNE 2: 7-8 OKTOBER 1997

Overzicht

De metingen begonnen op 7 oktober omstreeks 16h00 en liepen door tot 8 oktober, 5h00 's ochtends. Aan boord van de "Scaldis I" werd om het uur met een aan een elektrische lier bevestigde OTT-molen een verticaal stroomsnelheidsprofiel opgemeten. Daarnaast werd ook om het uur de turbiditeit via puntmetingen met een Nansen-fles bepaald. De gegevens van deze metingen staan op de volgende pagina's in tabel- en grafiekvorm weergegeven. Om 19h00 (volle stroming op de Schelde) werden 8 vaten van 60 l gevuld om gesuspendeerd materiaal te kunnen karakteriseren. Met hetzelfde doel voor ogen werden op het schor 4 vaten bij instroming (19h30) en 4 vaten bij uitstroming (22h00) gevuld. De meetapparatuur op het schor kwam omstreeks 19h00 onder water te staan en voerden metingen uit gedurende 3 uur en half, tot omstreeks 22h30. Extra meetpunten werden manueel genoteerd en vullen de reeks aan.

Temperatuur

De gemiddelde temperatuur van het in- en uitstromende water bedroeg 16 °C met een minimum van 13.8 en een maximum van 16.9 °C. Zoals bij de vorige meting is ook hier tijdens de meetcyclus een sterke afkoeling waarneembaar. Er werd een temperatuursafname van 3 °C bij de uitstroming geconstateerd.

Turbiditeit in de kreek

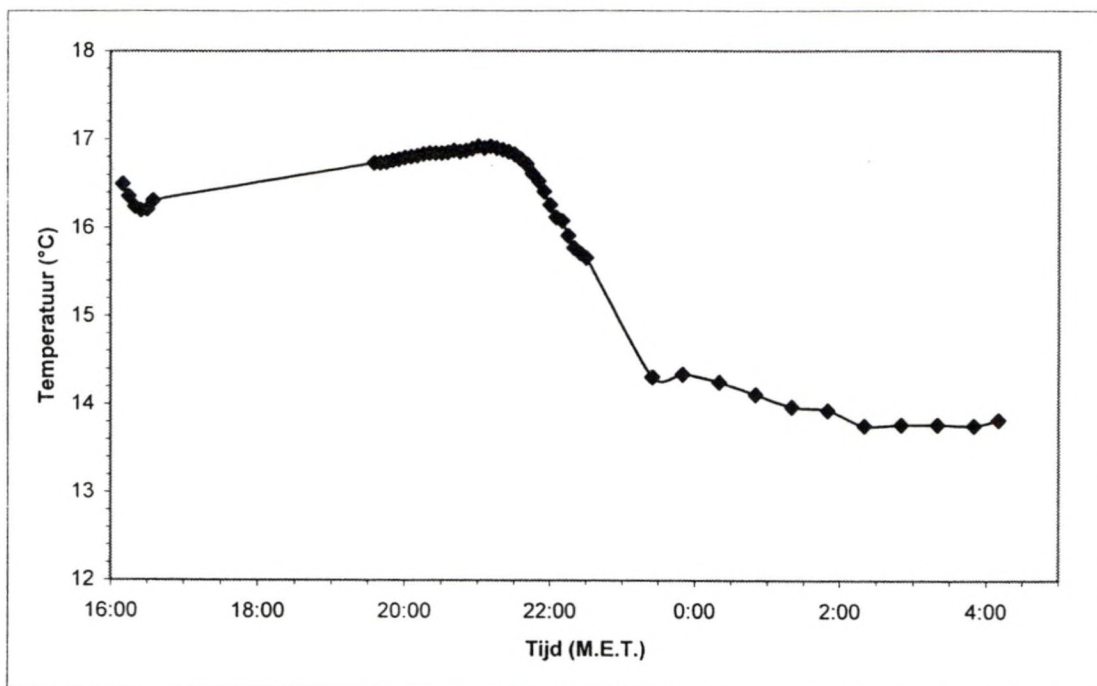
De gemiddelde turbiditeit over de hele meetcyclus bedraagt 710 mg/l. Van 18h30 tot 19h30 schommelen de waarden rond de 100 mg/l, waarna de troebelheid sterk toeneemt tot een maximum van 3250 mg/l rond 21h00. Om 21h30 daalt de turbiditeit weer en stabiliseert ze rond een waarde van 500 mg/l. Een tweede piek in de

troebelheid is waarneembaar rond 22h30 (ca. 1700 mg/l), daarna schommelen de waarden rond 570 mg/l. De eerste piek valt terug samen met het punt van hoog water en het moment van stilstaand water in de kreek - terugtrekkend water in de kreek. De piek is zeer breed en een aantal punten vielen weg wegens het niet registreren van waarden. Dit is waarschijnlijk terug te brengen tot het buiten het bereik gaan van de troebelheidsmeter. Dit alles geeft wel aanleiding tot een lage nauwkeurigheid van de meting in die tijdspanne. De tweede piek ontstaat op het moment dat de watermassa zich voor een tweede keer in beweging zet en verder uit het schor stroomt.

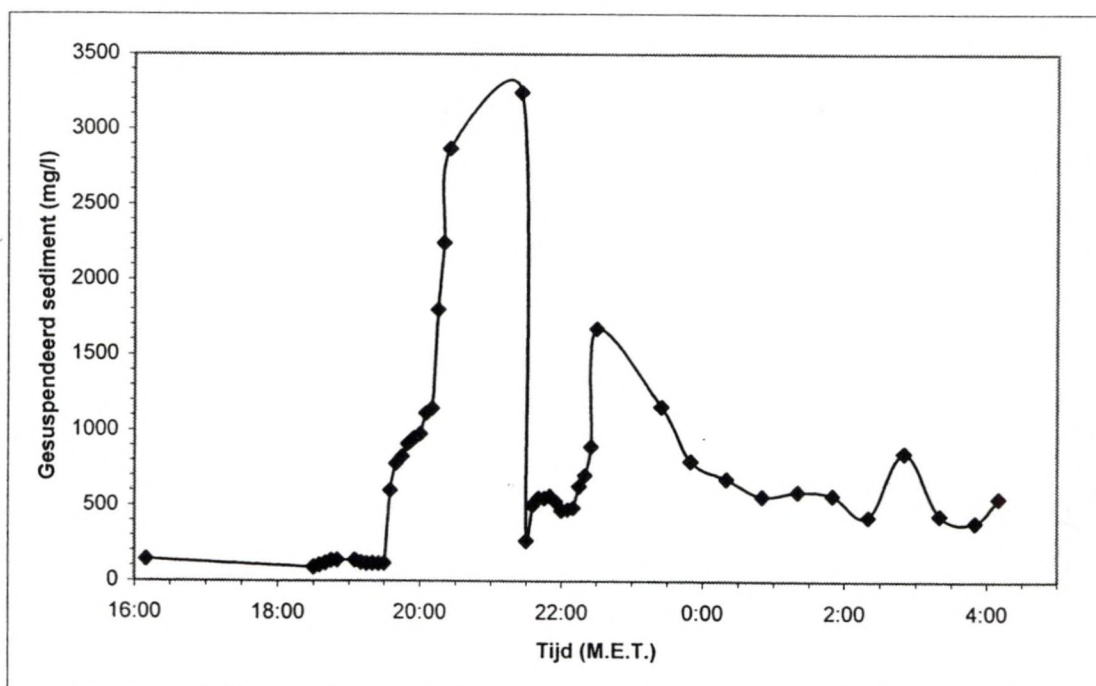
Stroomsnelheid in de kreek

De stroomsnelheid heeft een gemiddelde waarde van 0.22 m/s voor de gehele meetcyclus. Tegen hoog water aan, daalt de stroomsnelheid tot een minimum van 0.09 m/s omstreeks 19h00. Het water trekt zich terug, initieel met een snelheid tot 0.24 m/s. Wegens het lage verval daalt de stroomsnelheid, maar eenmaal het water ver genoeg is teruggetrokken neemt de snelheid terug toe, tot een maximum van 0.47 m/s, omstreeks 21h15.

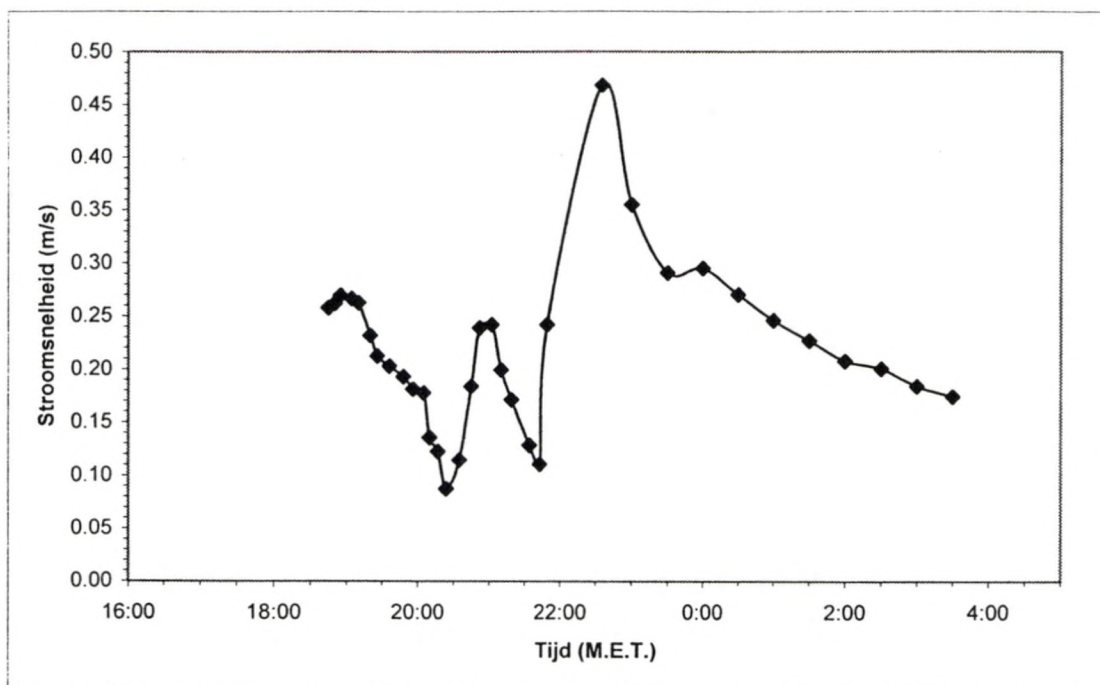
De volgende pagina's geven de metingen in de kreek grafisch weer (figuur 6 t.em. 9).



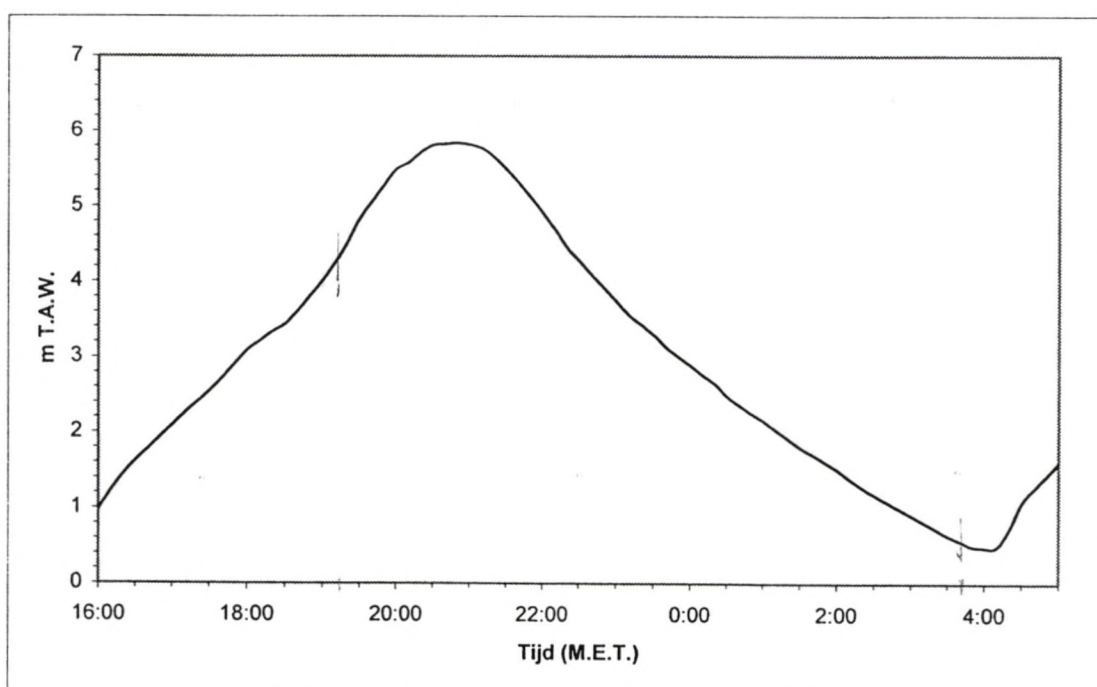
Figuur 6: temperatuursvariatie ter hoogte van de toegangseul.



Figuur 7: variatie in de concentratie aan gesuspendeerd sediment.



Figuur 8: stroomsnelheidsmetingen in de toegangseul.



Figuur 9: waterstand (data: tijmeter Driegoten)

Turbiditeit en stroomsnelheid in de Schelde

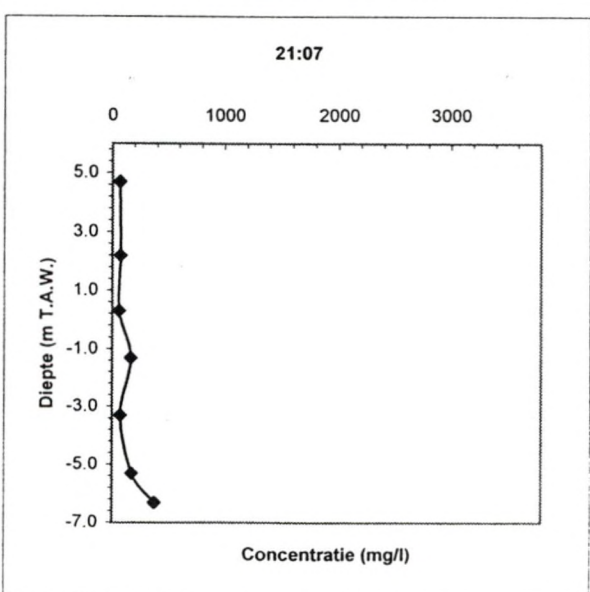
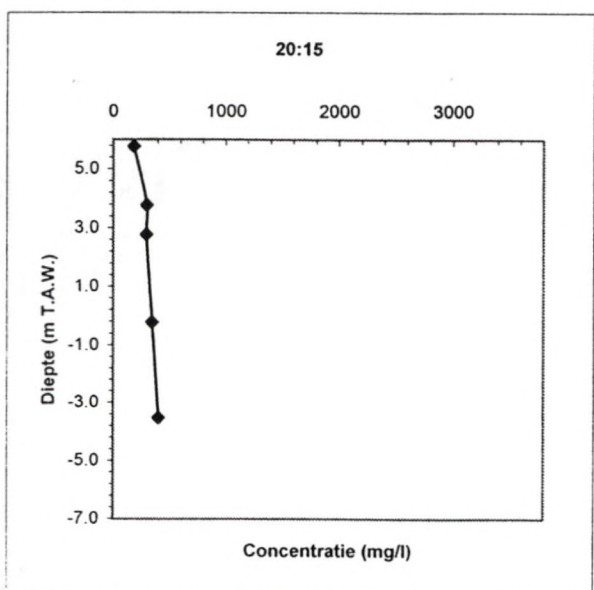
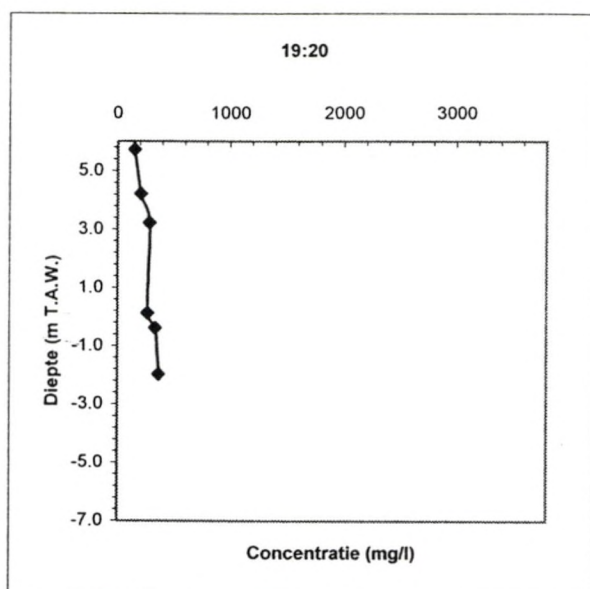
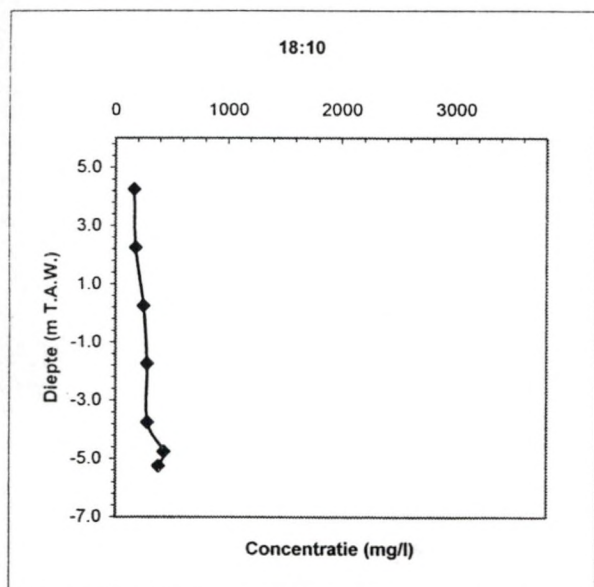
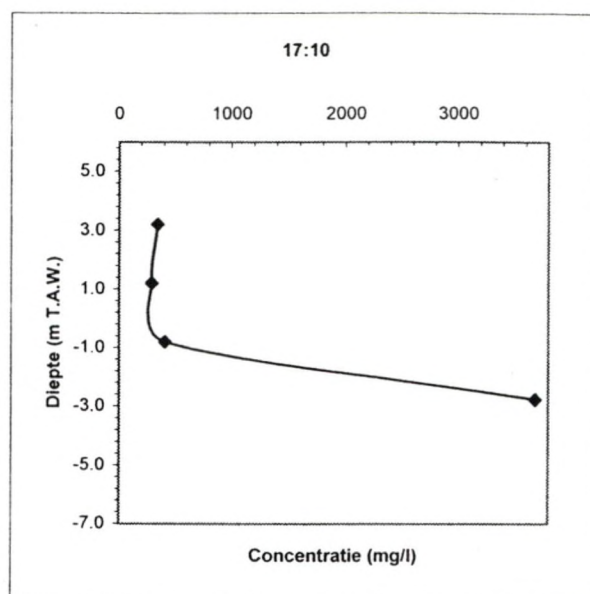
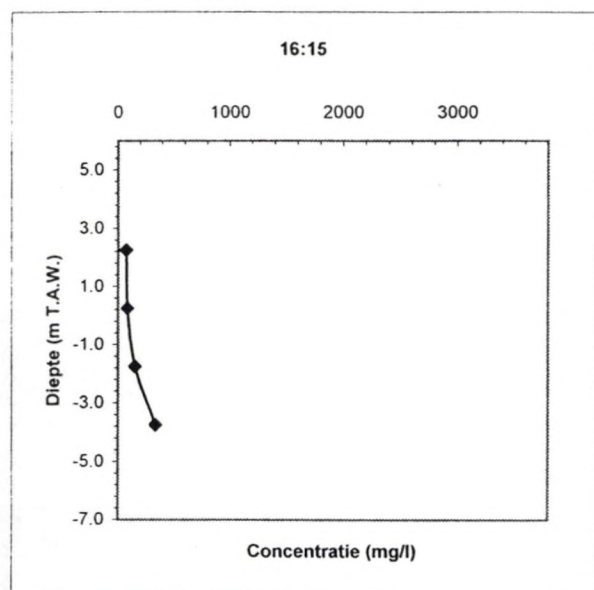
De metingen uitgevoerd op de Schelde staan samen met een bespreking op de volgende bladzijden weergegeven.

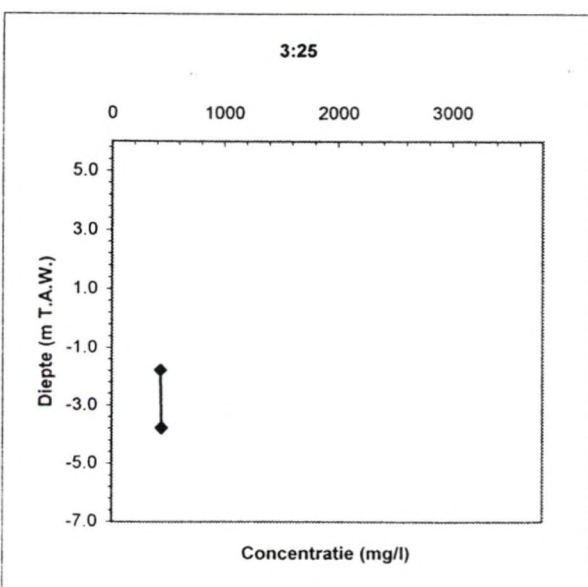
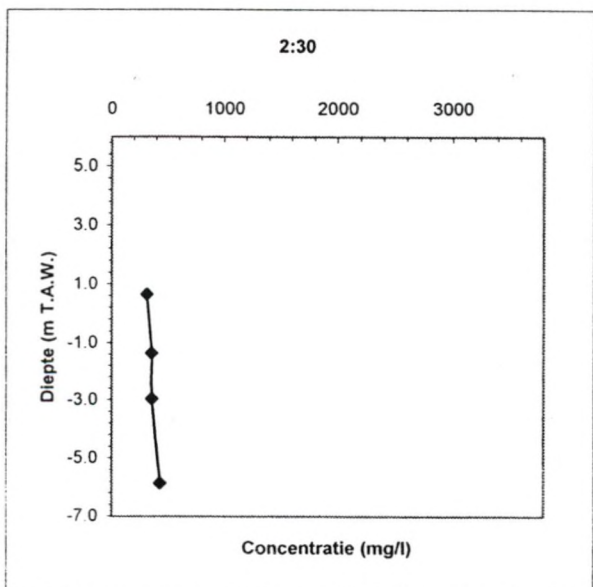
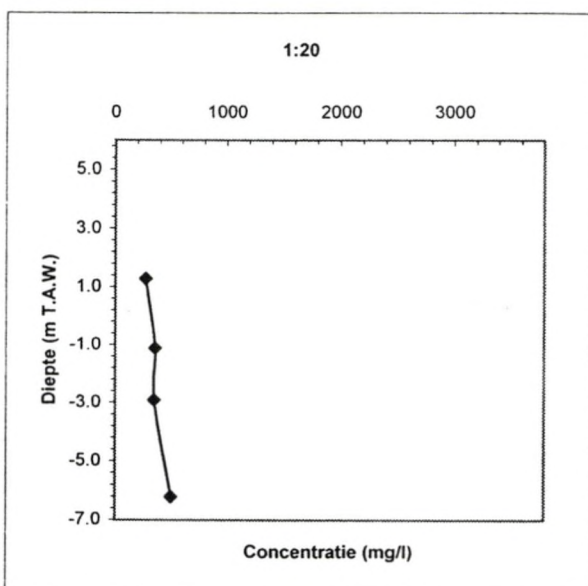
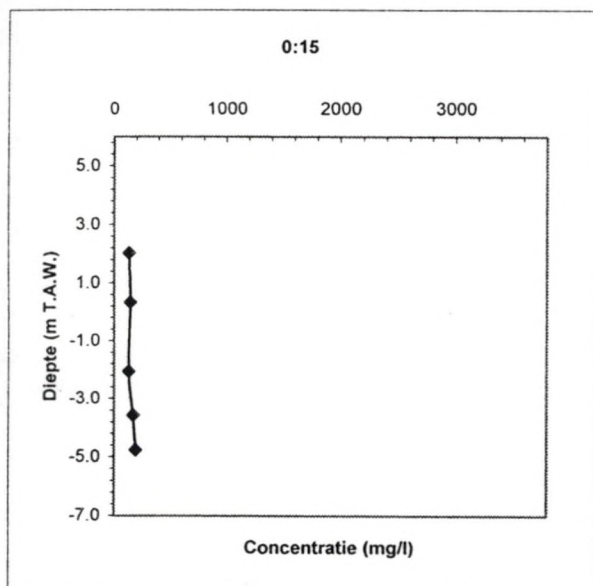
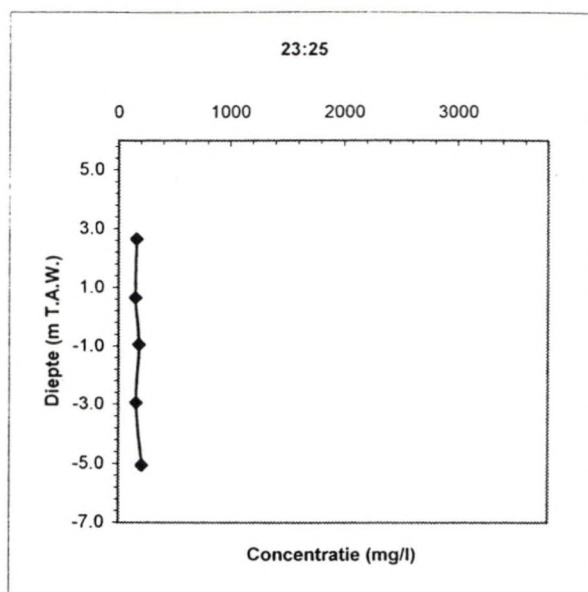
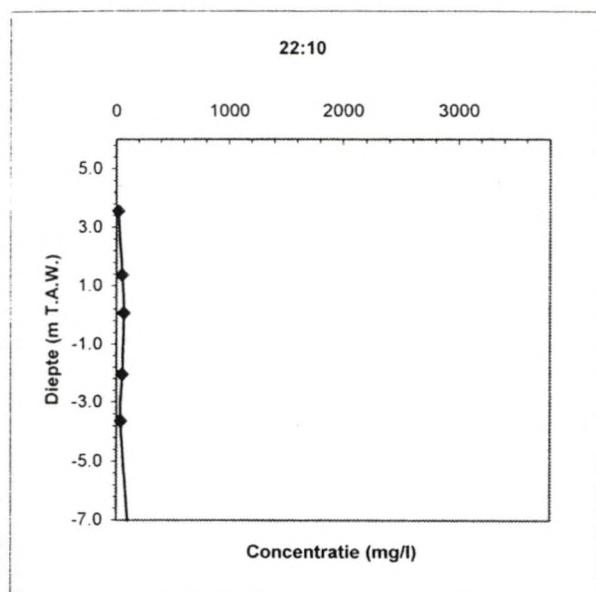
Staal	Tijd	Diepte (m)	Conc. (mg/l)
1	16:15	0.0	74
2		2.0	85
3		4.0	153
4		6.0	338
5	17:10	0.0	344
6		2.0	292
7		4.0	413
8		6.0	3687
9	18:10	0.0	166
10		2.0	181
11		4.0	253
12		6.0	284
13		8.0	286
14		9.0	435
15		9.5	385
16	19:20	0.0	152
17		1.5	211
18		2.5	287
19		5.6	270
20		6.1	338
21		7.7	367
22	20:15	0.0	187
23		2.0	303
24		3.0	300
25		6.0	353
26	21:07	9.3	407
27		0.0	67
28		2.5	74
29		4.4	63
30		6.0	166

Staal	Tijd	Diepte (m)	Conc. (mg/l)
31		8.0	72
32		10.0	177
33		11.0	377
34	22:10	0.0	19
35		2.2	54
36		3.5	67
37		5.6	54
38		7.2	41
39		10.6	101
40	23:25	0.0	162
41		2.0	153
42		3.6	185
43		5.6	158
44		7.7	210
45	0:15	0.0	137
46		1.7	148
47		4.1	133
48		5.6	172
49		6.8	195
50	1:20	0.0	271
51		2.4	359
52		4.2	350
53		7.5	503
54	2:30	0.0	317
55		2.0	361
56		3.6	364
57		6.5	435
59	3:25	2.5	434
60		4.5	443

Tabel 1: suspensieprofielen Durmemonding - Schelde

Wat de suspensies betreft, kan vermeld worden dat de gemiddelde troebelheid in de waterkolom van de Schelde, gedurende de hele meetcyclus (vloed en eb), ongeveer 210 mg/l bedraagt. Dit is zonder het extreme punt van 3687 mg/l. Bij alle metingen is een lichte tot uitgesproken toename van de suspensieconcentratie met de diepte waar te nemen. De concentratie neemt, zowel aan het wateroppervlak als tegen de bodem aan, toe met de tijd. Dit gaat van rond de 80 mg/l aan het oppervlak en ongeveer 300 mg/l aan de bodem tot respectievelijk ca. 190 mg/l en 400 mg/l.

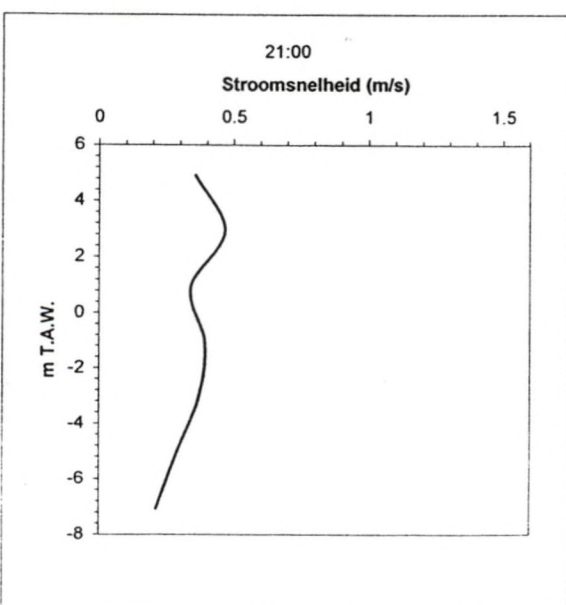
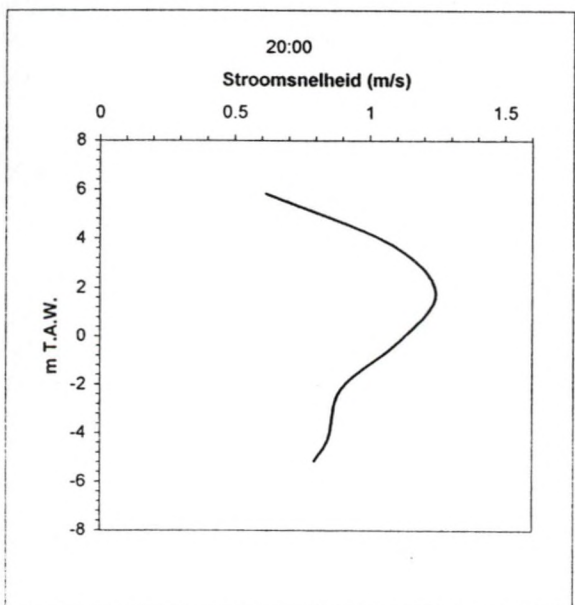
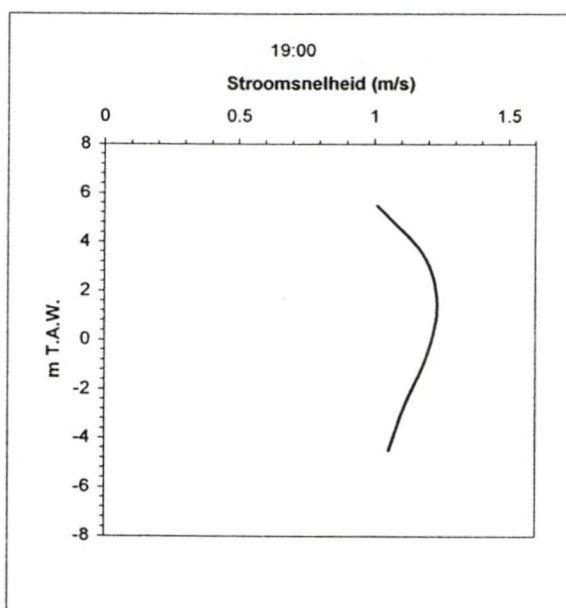
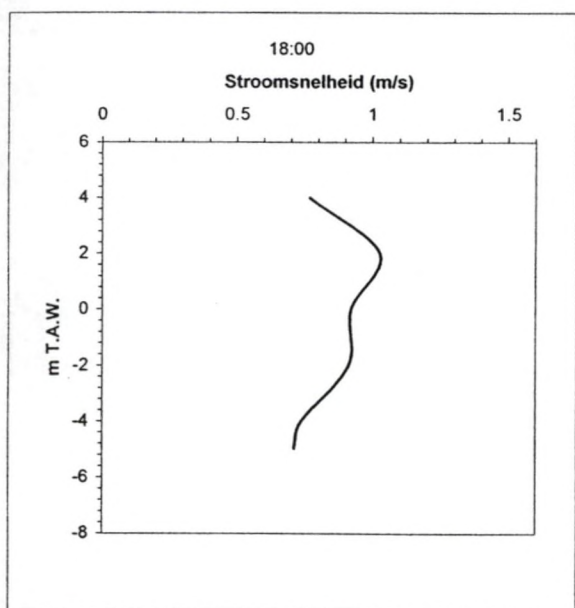
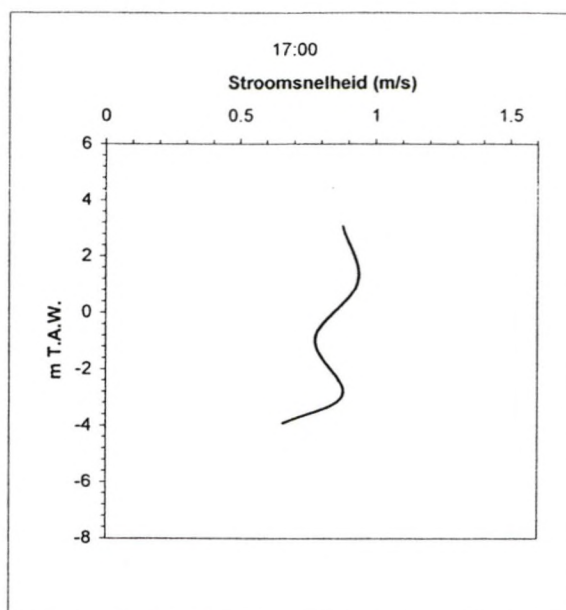
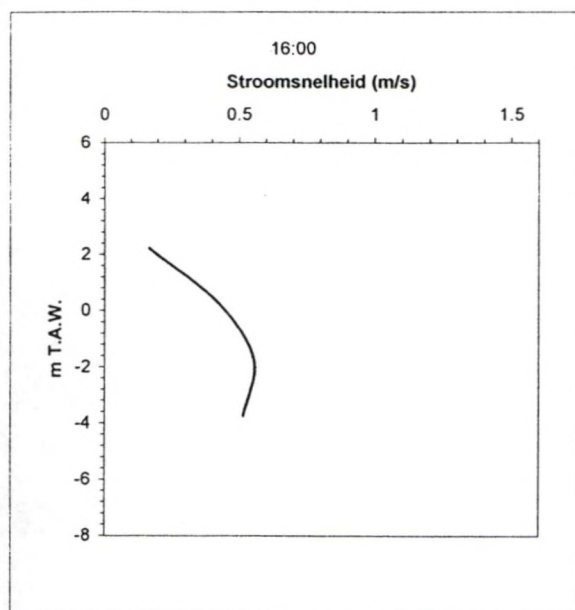


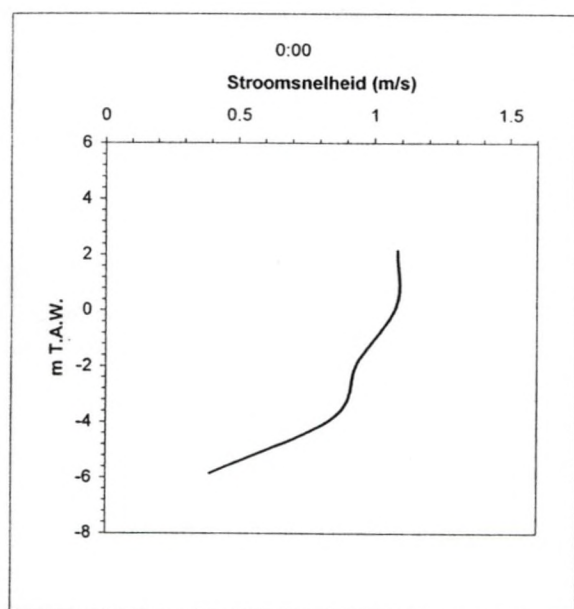
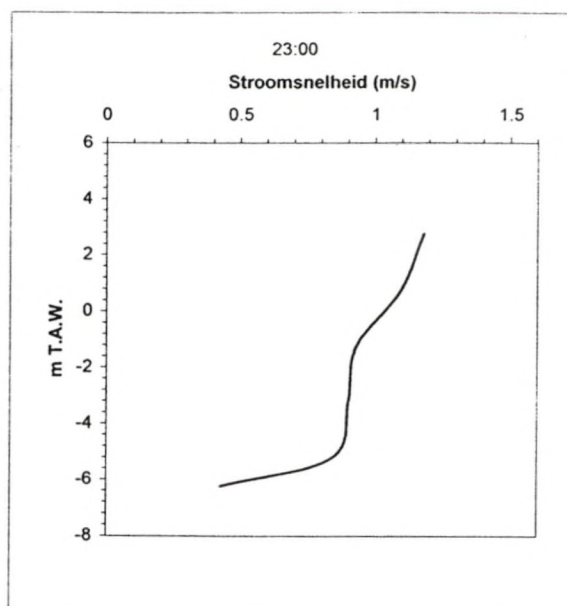
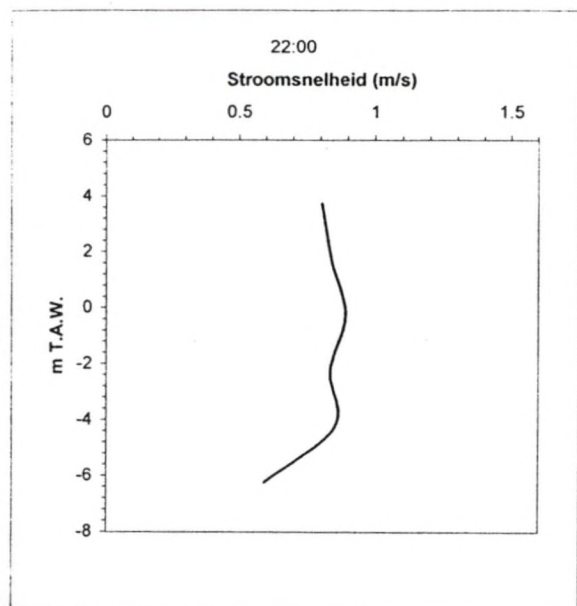


Staal	Tijd	Diepte (m)	Impulsen	v (m/s)
1	16:07	0	36	0.17
2		2	96	0.43
3		4	125	0.55
4		6	116	0.52
5	17:02	0	199	0.88
6		2	212	0.94
7		4	176	0.78
8		6	199	0.88
9	17:58	7	149	0.66
10		0	174	0.77
11		2	233	1.03
12		4	209	0.92
13		6	207	0.91
14		8	167	0.74
15	19:05	9	161	0.71
16		0	229	1.01
17		2	268	1.18
18		4	280	1.23
19		6	272	1.20
20		8	254	1.12
21	19:55	10	239	1.05
22		0	139	0.62
23		2	243	1.07
24		4	282	1.24
25		6	252	1.11
26		8	203	0.90
27		10	192	0.85

Staal	Tijd	Diepte (m)	Impulsen	v (m/s)
28		11	180	0.80
29	20:57	0	80	0.36
30		2	105	0.47
31		4	76	0.34
32		6	88	0.39
33		8	83	0.37
34		10	64	0.29
35		12	47	0.21
36	22:00	0	182	0.80
37		2	190	0.84
38		4	202	0.89
39		6	189	0.84
40		8	193	0.85
41		10	134	0.59
42	23:15	0	268	1.18
43		2	249	1.10
44		4	211	0.93
45		6	204	0.90
46		8	190	0.84
47		9	96	0.43
48	23:58	0	246	1.08
49		2	245	1.08
50		4	213	0.94
51		6	192	0.85
52		8	88	0.39
53	1:00	2	237	1.05

Tabel 2: stroomsnelheidsmetingen Durmemonding – Schelde. OTT-meter: schroef nr. 1-110526. Metingen gedurende 60 seconden.





Eén uitschieter is op te merken om 17:10. Hier is in het laatste punt van het profiel een concentratie gemeten van meer dan 3.5 g/l. Het zou hier om bodemsediment kunnen gaan, maar het staal werd genomen op ongeveer -3 m T.A.W., wat nog enkele meter boven de bodem was. Om 21:07 en 22:10 is een terugval in de concentratie waarneembaar, dit is het moment van hoogwater en kentering. Vanaf dan stijgt de concentratie terug tot ca. 350 mg/l aan het oppervlak en ongeveer 450 mg/l aan de bodem.

Stroomsnelheidsmetingen werden eveneens om het uur uitgevoerd en per meetpunt in een profiel werd er gedurende 60 seconden gemeten. Over de gehele meetcyclus bedroeg de gemiddelde stroomsnelheid 0.80 m/s. Alle profielen vertonen een typisch stroomsnelheidspatroon, d.w.z. een afname naar de bodem toe. In sommige gevallen zorgt de wind aan het wateroppervlak voor een vermindering in die stroomsnelheid. Dit is duidelijk te zien in de metingen van o.a. 18:00 en 20:00. Tijdens de vloed ligt de stroomsnelheid initieel rond de 0.50 m/s, om in de opvolgende uren toe te nemen en te stabiliseren rond de 1.00 m/s. Om 21:00, bij hoogwater, neemt de snelheid plots af tot in de buurt van 0.30 m/s, om dan weer te stijgen tot 1.00 m/s bij eb.

CAMPAGNE 3: 27 JANUARI 1998

Overzicht

De metingen begonnen de 27^e januari omstreeks 10:30 en eindigden rond 23:30. Deze keer werd een werkplatform van de firma Hye ingezet om de metingen op de Schelde te verrichten. Het platform was nodig, daar bij deze campagne metingen gepland waren met de benthoscamera van Dr. Eisma (NIOZ). De camera werd gebruikt om *in situ* de vlokken te fotograferen, zowel aan het wateroppervlak als net boven de bodem. Weer werden, zowel op de Schelde als aan de ingang van het schor,

OTT-molens gebruikt om de stroomsnelheid te registreren. Op de Schelde konden hiermee diepteprofielen genomen worden, met behulp van een elektrische lier. Aan de ingang van het schor werden om 14:55 (vloed) en om 17:30 (eb) waterstalen telkens van 200 l genomen voor de studie van het gesuspendeerd sediment. Op de Schelde werd bij volle vloedstroming een staal van 200 l genomen (14:40). De meetapparatuur op het schor kwam tegen 15:00 onder water te staan en registreerden continu door tot omstreeks 18:00. Een extra reeks metingen werden manueel toegevoegd.

Temperatuur

De gemiddelde watertemperatuur bedroeg die dag 2.8 °C. De temperatuursmetingen stoppen op een gegeven moment, daar ze onder 0 doken. Weer is een sterke daling op te merken vanaf het moment dat het water de kreek verlaat. De temperatuur daalt er met een flinke 3.5 °C. De maximum temperatuur was 3.8 °C.

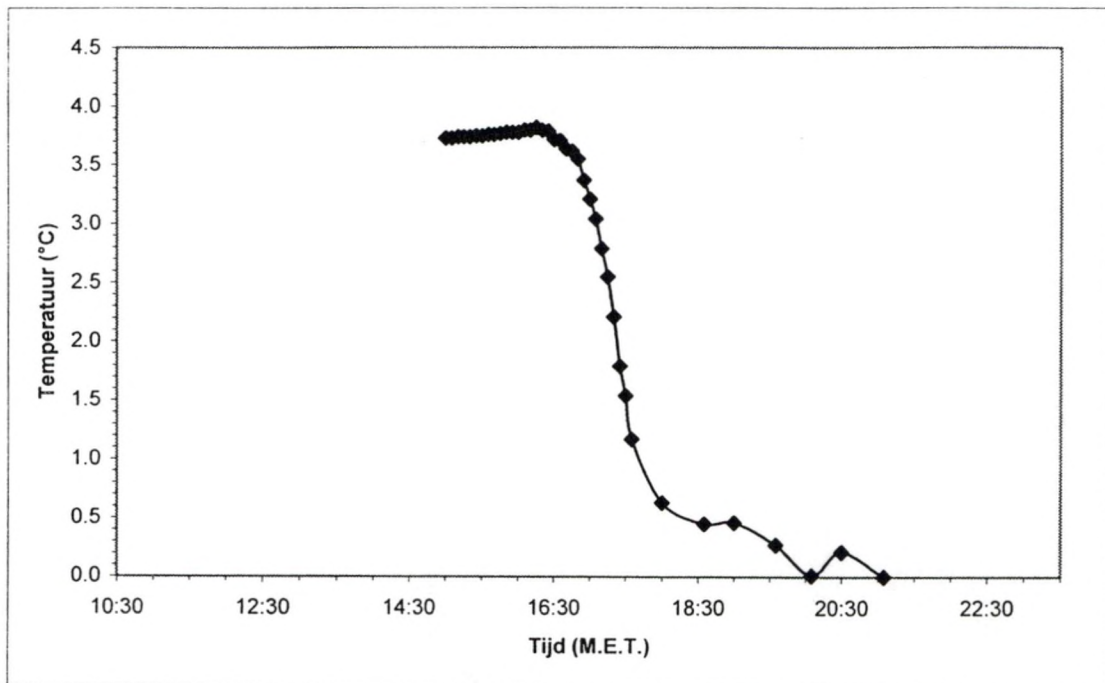
Turbiditeit in de kreek

De gemiddelde troebelheid tijdens deze metingen bedroeg 360 mg/l, met een maximum van 2600 mg/l en een minimum van 60 mg/l. Ook hier valt de maximum turbiditeitspiek samen met het moment van stilstaand water. Bij instromend water schommelt de troebelheid rond de 500 mg/l, bij uitstroming is deze iets lager, namelijk 250 à 300 mg/l. Tussen 18:30 en 21:30 schommelen de waarden rond de 700 mg/l om daarna te stabiliseren rond een waarde van 60 tot 150 mg/l.

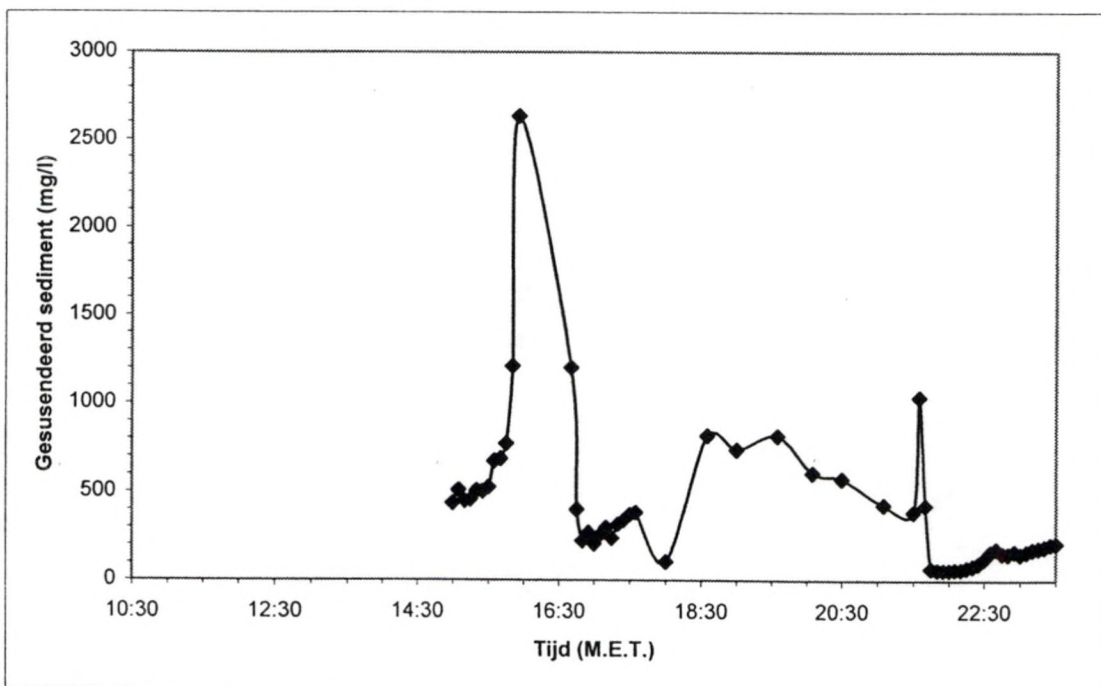
Stroomsnelheid in de kreek

De stroomsnelheidsmetingen leveren een gemiddelde van 0.20 m/s op. De minima en maxima bedragen respectievelijk 0.06 en 0.38 m/s. De latentie in de stroomsnelheid bij het uitstromen van de kreek is hier bijzonder klein, maar toch nog waarneembaar en valt rond 16:30.

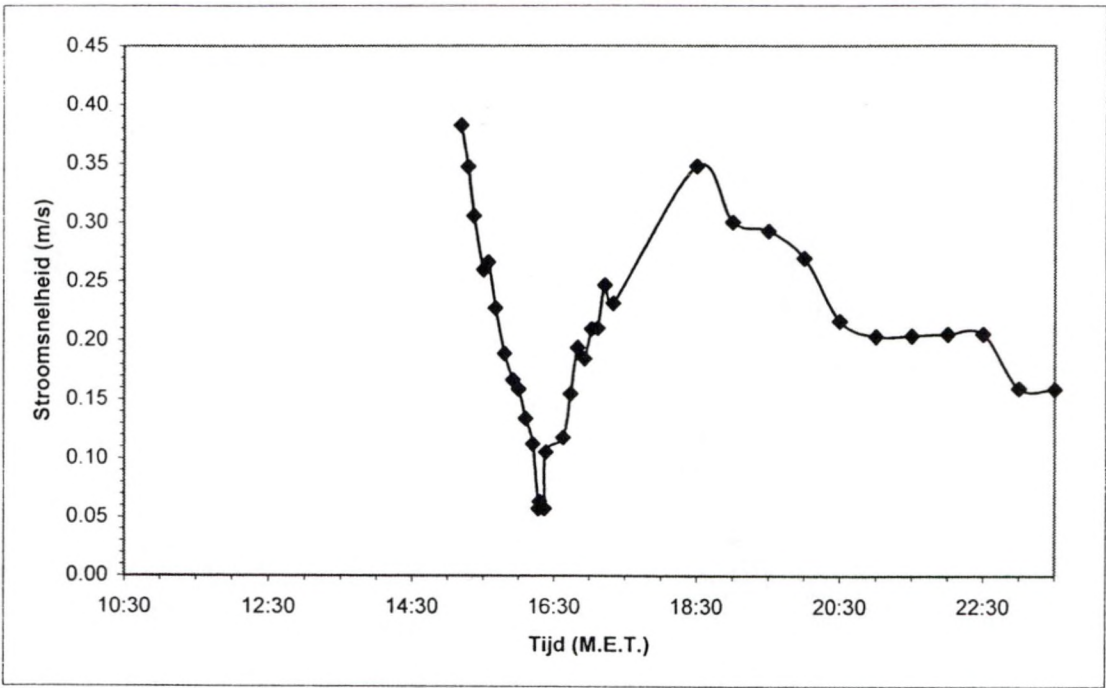
De volgende grafieken geven de metingen op het schor weer (figuren 10 – 13).



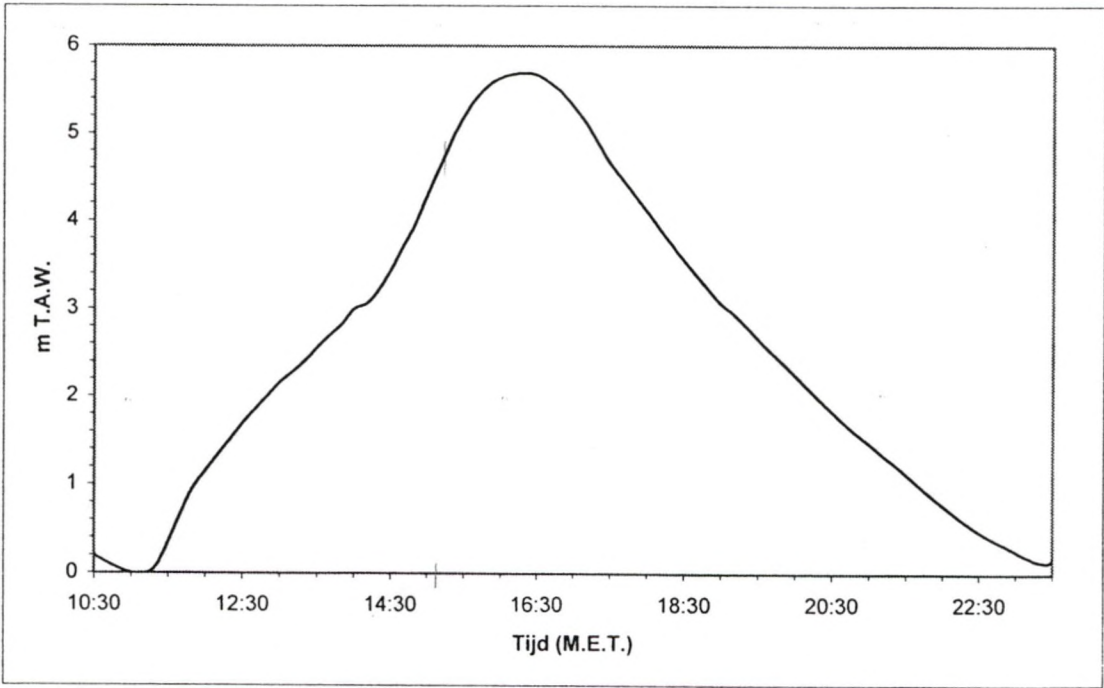
Figuur 10: temperatuursvariatie in de toegangseul.



Figuur 11: concentratie aan gesuspendeerd sediment.



Figuur 12: stroomsnelheid in de toegangseul van het schor.



Figuur 13: waterstand (data: tijmeter Driegoten).

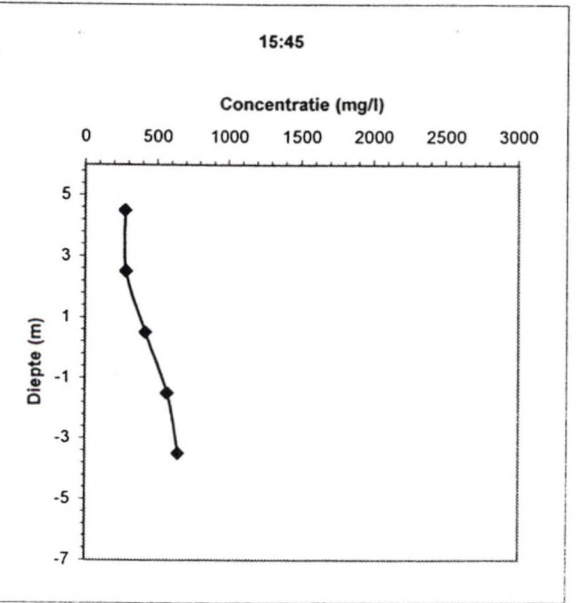
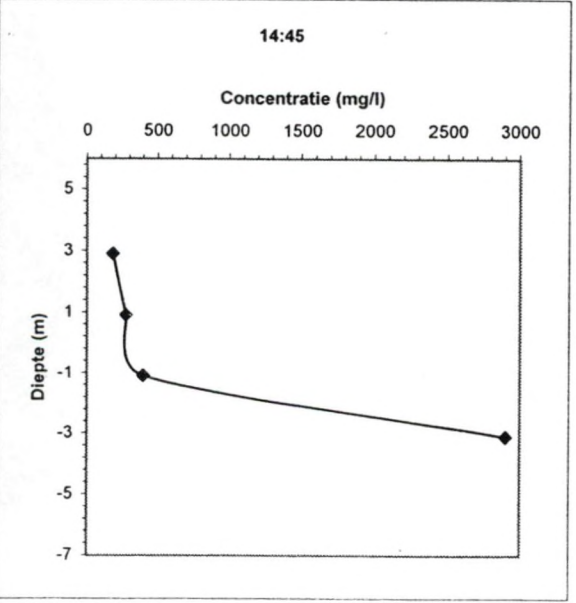
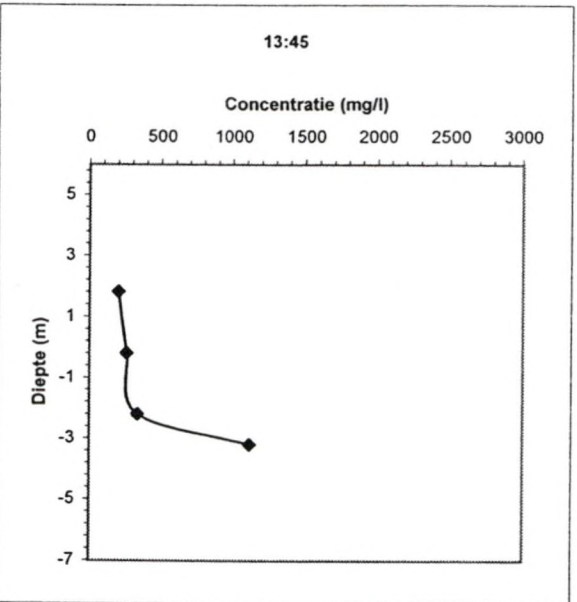
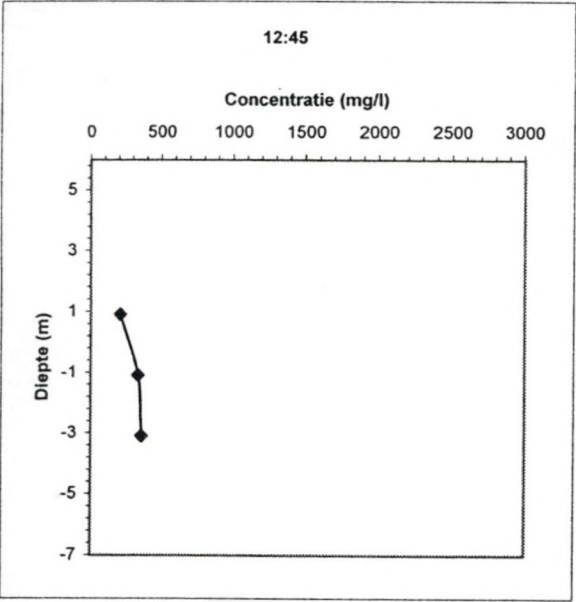
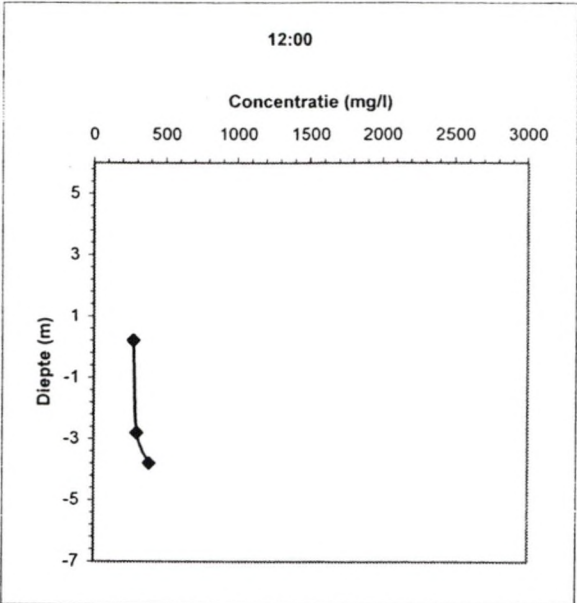
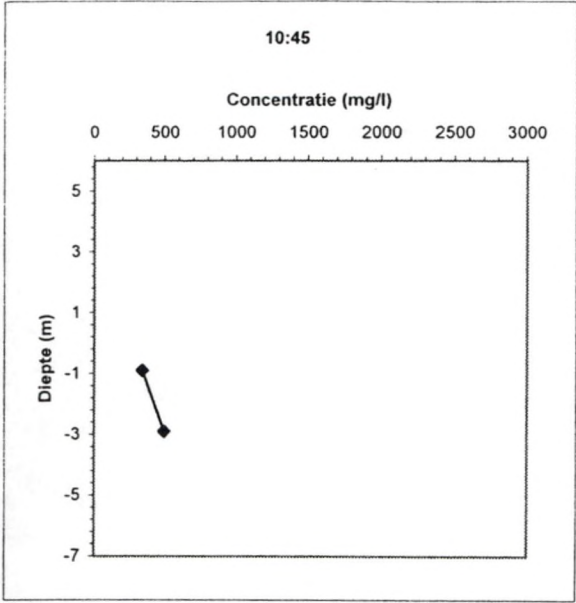
Turbiditeit en Stroomsnelheid in de Schelde

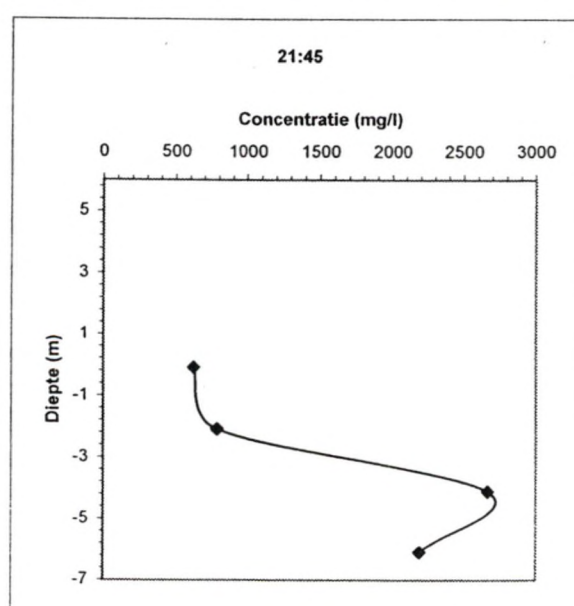
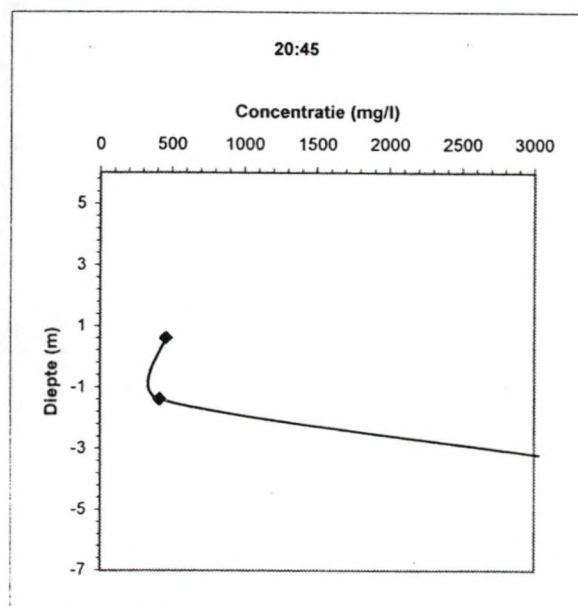
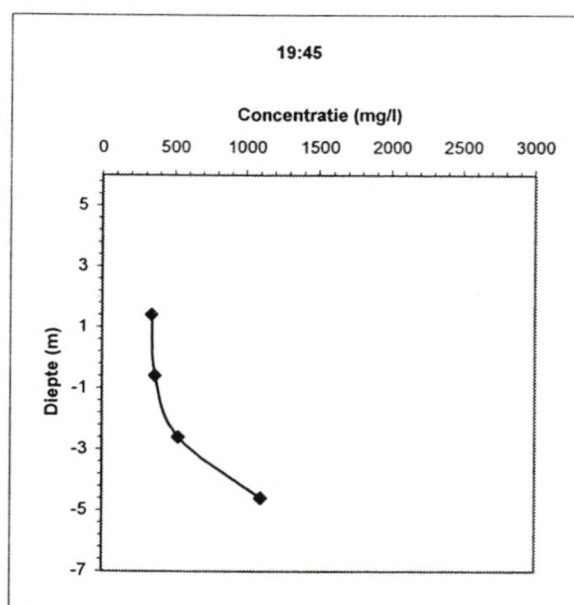
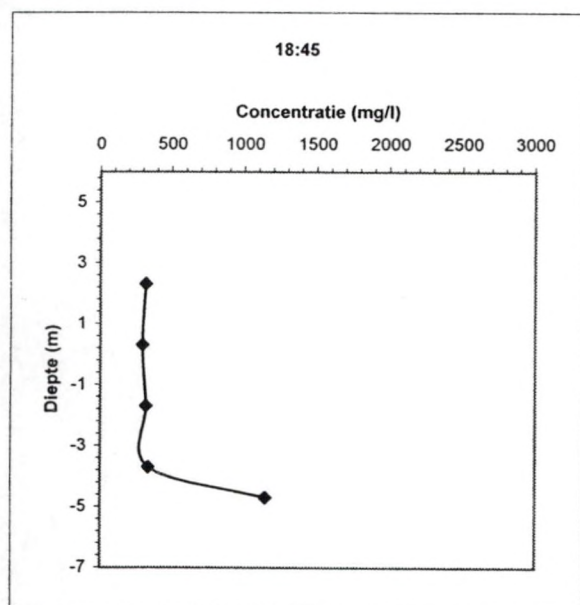
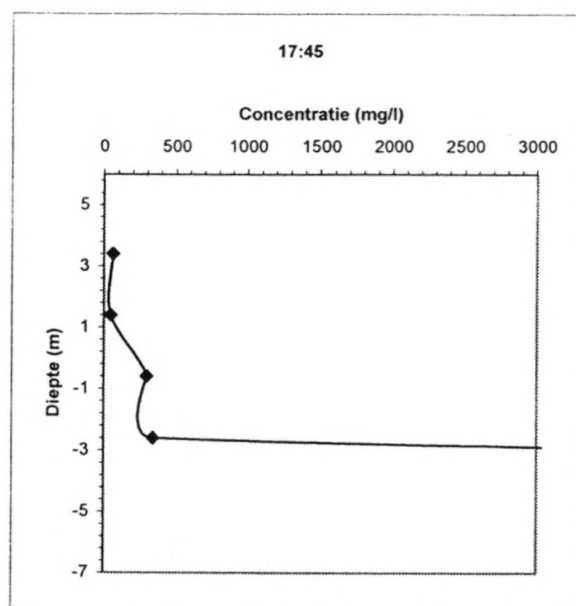
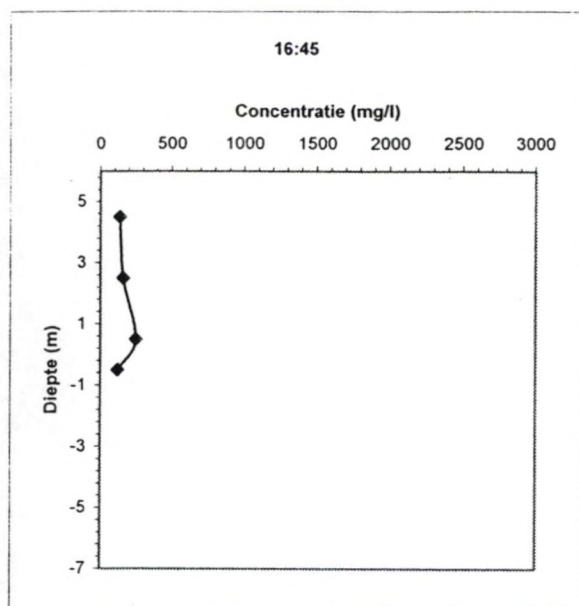
Staal	Tijd	Diepte (m)	Conc. (mg/l)	Staal	Tijd	Diepte (m)	Conc. (mg/l)
1	10:45	1	344	26	17:45	1	64
2		3	497	27		3	49
3	12:00	1	275	28		5	298
4		4	299	29		7	341
5		5	387	30		8	18491
6	12:45	1	210	31	18:45	1	320
7		3	337	32		3	298
8		5	362	33		5	322
9	13:45	1	202	34		7	337
10		3	260	35		8	1143
11		5	336	36	19:45	1	340
12		6	1117	37		3	364
13	14:45	1	184	38		5	526
14		3	277	39		7	1102
15		5	399	40	20:45	1	462
16		7	2905	41		3	417
17	15:45	1	278	42		5	3341
18		3	284	43	21:45	1	625
19		5	420	44		3	789
20		7	570	45		5	2670
21		9	647	46		7	2194
22	16:45	1	137	47	22:45	1	643
23		3	163	48		3	374
24		5	252	49		5	1843
25		6	124				

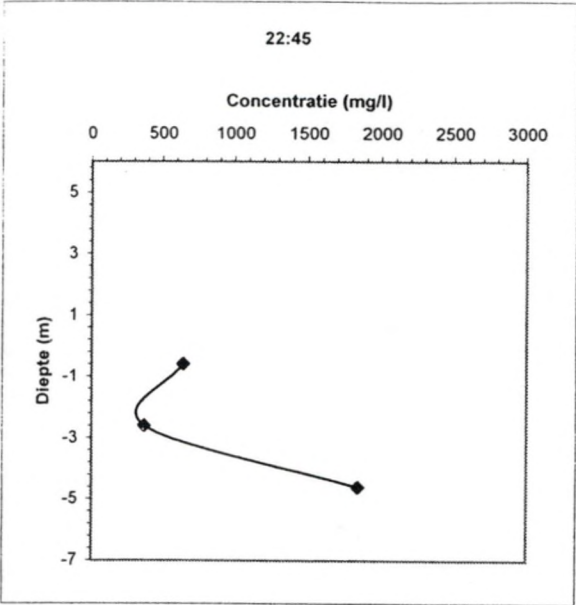
Tabel 3: suspensieprofielen vaargeul Schelde

Turbiditeit

Door het groot aantal stalen met een hoge concentratie ligt het gemiddelde vrij hoog, n.l. tegen de 1000 mg/l aan. De mediaan situeert zich bij de 350 mg/l. De minima en maxima over de hele meetcyclus zijn resp. 50 mg/l en 18.5 g/l. Bij alle metingen neemt de concentratie met de diepte toe. In vele gevallen overschrijdt ze de grens van 1 g/l in de onderste waterlagen. Initieel is de concentratie vrij homogeen over de waterkolom en schommelt deze tussen de 200 en 400 mg/l. Drie uur na laagwater stijgt de concentratie in de onderste waterlagen boven de 1000 mg/l uit, terwijl de bovenste, homogene waterlaag nog altijd een concentratie van 200 à 400 mg/l vertoont. Tegen 16:00 aan, daalt de suspensieconcentratie over de gehele waterkolom, om omstreeks 16:45 beneden de 200 mg/l te zakken.

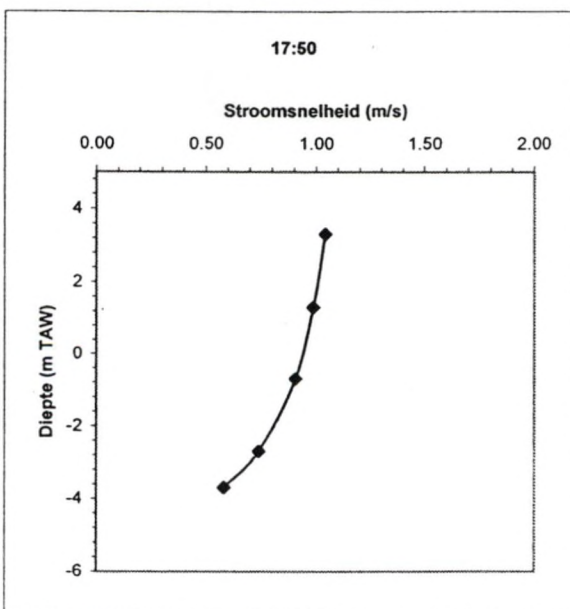
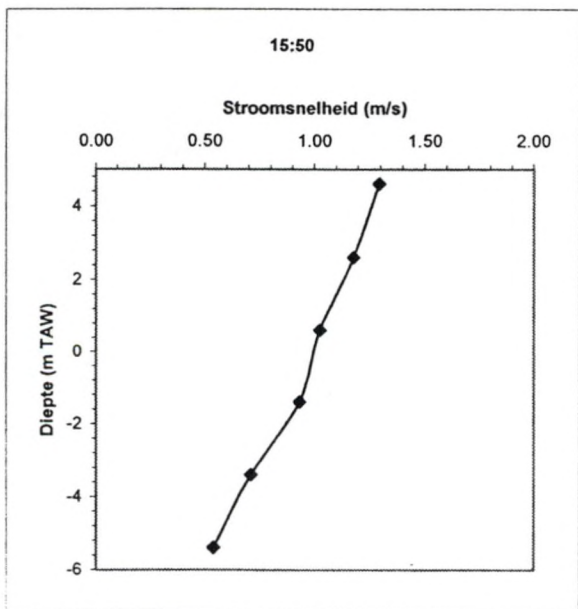
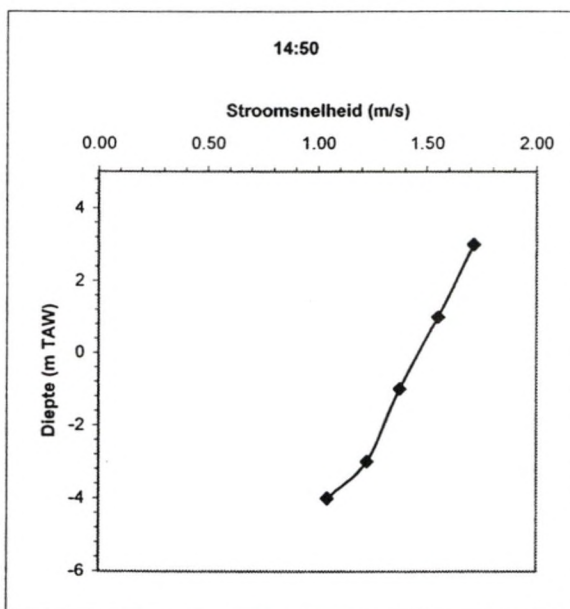
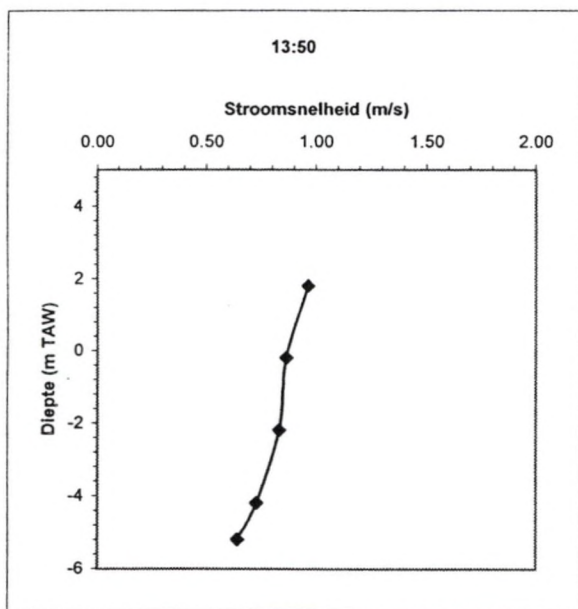
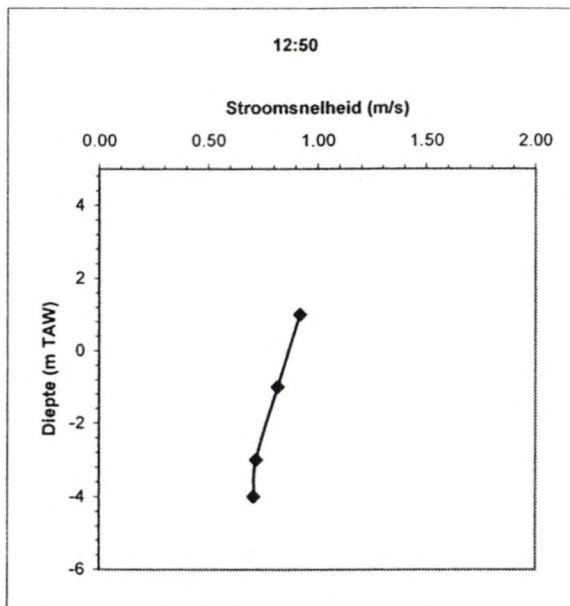
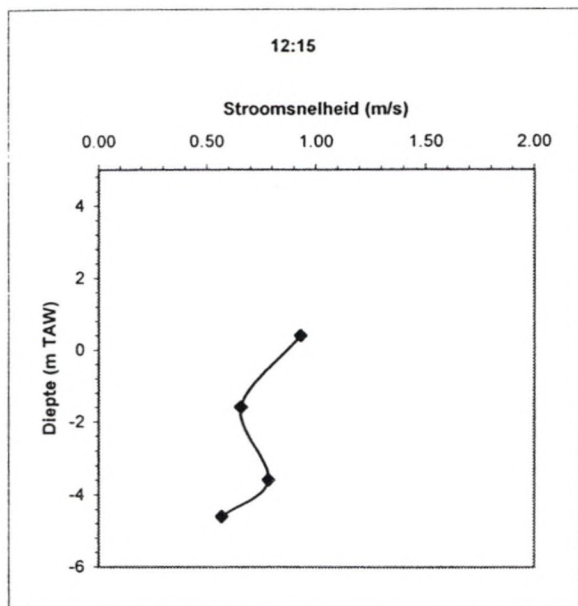


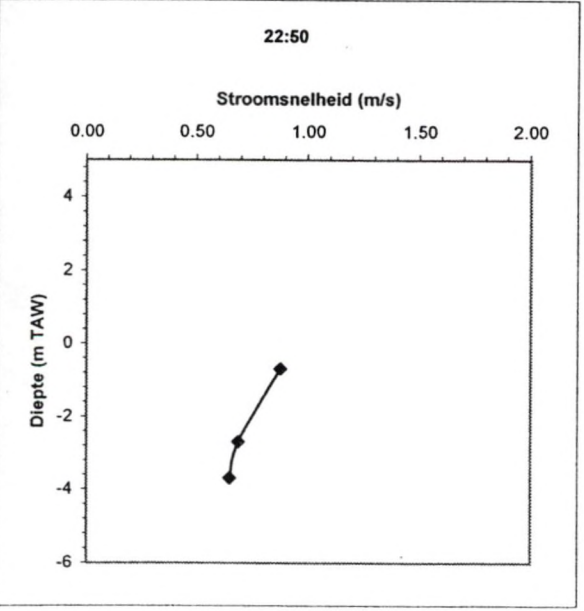
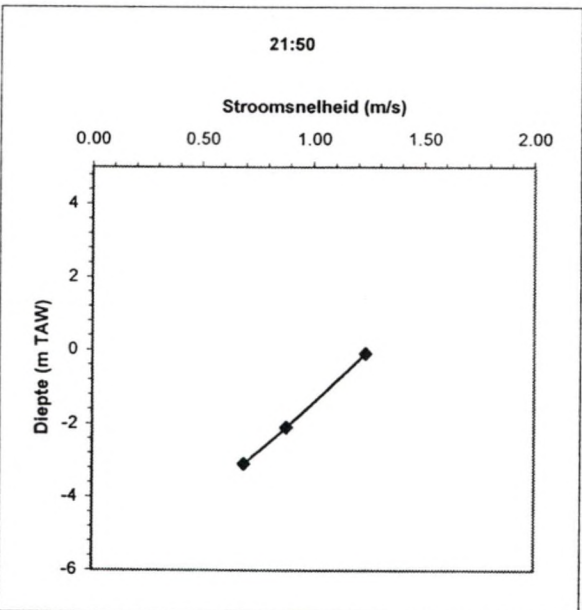
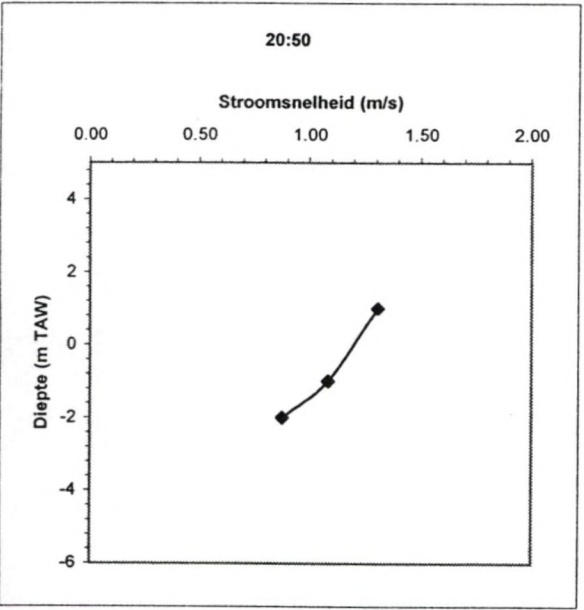
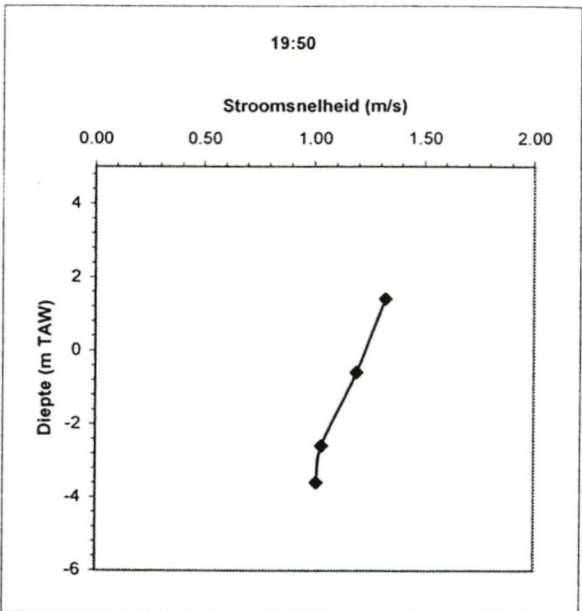
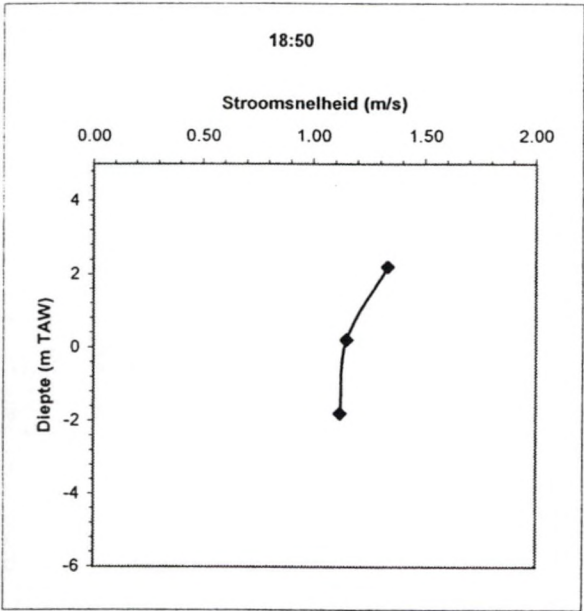




Staal	Tijd	Diepte (m)	sec.(50 Hz IMP)	n	v (m/s)
1	12:15	1	14.2	3.52	0.93
2		3	20.2	2.48	0.66
3		5	16.9	2.96	0.78
4		6	23.4	2.14	0.57
5	12:50	1	14.4	3.47	0.92
6		3	16.2	3.09	0.82
7		5	18.4	2.72	0.72
8		6	18.7	2.67	0.71
9	13:50	1	13.7	3.65	0.97
10		3	15.3	3.27	0.87
11		5	15.9	3.14	0.83
12		7	18.2	2.75	0.73
13		8	20.7	2.42	0.64
14	14:50	1	7.7	6.49	1.71
15		3	8.5	5.88	1.55
16		5	9.6	5.21	1.38
17		7	10.8	4.63	1.22
18		8	12.7	3.94	1.04
19	15:50	1	10.2	4.90	1.30
20		3	11.2	4.46	1.18
21		5	12.9	3.88	1.03
22		7	14.2	3.52	0.93
23		9	18.7	2.67	0.71
24		11	24.7	2.02	0.54
25	16:50		Geen stroming		
26	17:50	1	12.7	3.94	1.04
27		3	13.4	3.73	0.99
28		5	14.6	3.42	0.91
29		7	17.9	2.79	0.74
30		8	22.8	2.19	0.58
31	18:50	1	9.9	5.05	1.33
32		3	11.5	4.35	1.15
33		5	11.8	4.24	1.12
34	19:50	1	10.0	5.00	1.32
35		3	11.1	4.50	1.19
36		5	12.8	3.91	1.03
37		6	13.1	3.82	1.01
38	20:50	1	10.1	4.95	1.31
39		3	12.2	4.10	1.08
40		4	15.1	3.31	0.88
41	21:50	1	10.7	4.67	1.24
42		3	15.0	3.33	0.88
43		4	19.2	2.60	0.69
44	22:50	1	15.1	3.31	0.88
45		3	19.3	2.59	0.69
46		4	20.5	2.44	0.65

Tabel 4: stroomsnelheidprofielen. OTT-meter shroef nr.: 1-110526. Aantal seconden nodig voor 50 omwentelingen





Het bodemmateriaal resuspendeert hierna, zodat een sterke toename in de onderste gradiëntlaag waar te nemen valt. De homogene bovenlaag stijgt langzaam in stappen tot boven de 600 mg/l uit, terwijl de gradiëntlaag zich ook naar boven toe beweegt.

Stroomsnelheid

De stroomsnelheid werd gemeten door de tijdspanne te meten die nodig is om de schroef van de OTT-molen 50 keren te laten omwentelen. Uit deze tijd kan dan de stroomsnelheid berekend worden. De gemiddelde stroomsnelheid op de Schelde voor de hele meetcyclus is 1.0 m/s. De maximum stroomsnelheid is 1.7 m/s. bij laagwater en enkele uren erna schommelt de snelheid tussen de 0.5 en 1.0 m/s. Twee uur voor kentering hoogwater bereikt de waterkolom zijn maximale stroomsnelheid: de gehele waterkolom stroomt dan voort met een snelheid die hoger ligt dan 1.0 m/s. Het is ook hier dat aan het oppervlak de maximale stroomsnelheid genoteerd wordt. Na kentering valt het op dat de snelheden hoger liggen dan bij vloed, n.l. allemaal rond of boven 1.0 m/s, om dan weer geleidelijk af te nemen tegen laagwater aan.

Suspensiemetingen op de Schelde bij de uitgang van de kreek

Een extra reeks van 10 suspensiestalen werd op de Schelde, in de uitstromingspluim van de kreek, genomen.

Staal	Tijd	Diepte (m)	Conc. (mg/l)
1	16:45	oppervlakte	63
2	16:45	diep	96
3	17:15	oppervlakte	83
4	17:15	diep	175
5	17:45	oppervlakte	41
6	17:45	diep	131
7	18:15	oppervlakte	148
8	18:15	diep	206
9	18:45	oppervlakte	158
10	18:45	diep	201

Tabel 5: concentratie aan gesuspendeerd sediment in de uitstromingspluim van het schor.

Daar de verdunningsfactor van de Schelde te groot is op de uitstroming van het schor hebben de stalen in dit opzicht geen betekenis. Ze tonen echter wel laterale verschillen aan. Deze stalen hebben een concentratie die gemiddeld lager ligt dan de stalen die tegelijkertijd in de vaargeul werden genomen.

Benthoscamera

De resultaten van de benthoscamera van het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) zijn besproken in volume III van dit rapport. Het apparaat bevatte twee camera's: één 1 op 1 camera en een 1 op 10 camera. Bij deze metingen zijn slechts een paar sessies met de 1:1 camera gelukt. Dit is te wijten aan de te hoge sedimentconcentratie: de partikels waren te dicht op elkaar om duidelijk te kunnen tellen. De tweede camera gaf wel goede resultaten met het gevolg dat er enkel volledige gegevens van de range 3 tot 161 μm beschikbaar zijn.

CAMPAGNE 4: 29-30 APRIL 1998

Overzicht

De start van de metingen was op 29 april 1998 om 15:00 en de metingen werden besloten omstreeks 4:00 op 30 april. Op de Schelde werden vanaf de "Scaldis I" concentratieprofielen (d.m.v. een Nansen-fles), stroomsnelheidsprofielen (m.b.v. een aan een elektrische lier bevestigde OTT-molen) en suspensiestalen genomen (200 l bij volle stroming). Op het schor werden via een gefixeerde CTD-sonde de temperatuur, en de turbiditeit van het in- en uitstromende water bepaald. De sonde begon rond 17:30 te registreren, het moment dat ze onder water kwam te staan. Naast een gefixeerde OTT-molen werd nu ook via een mobiele OTT-molen de stroomsnelheid bepaald. De mobiele molen liet toe profielen te meten en zo een debiet van in- en

uitstroming te bepalen. Ook hier werden waterstalen voor de studie van het sediment genomen: telkens 200 l bij instroming en uitstroming.

Temperatuur

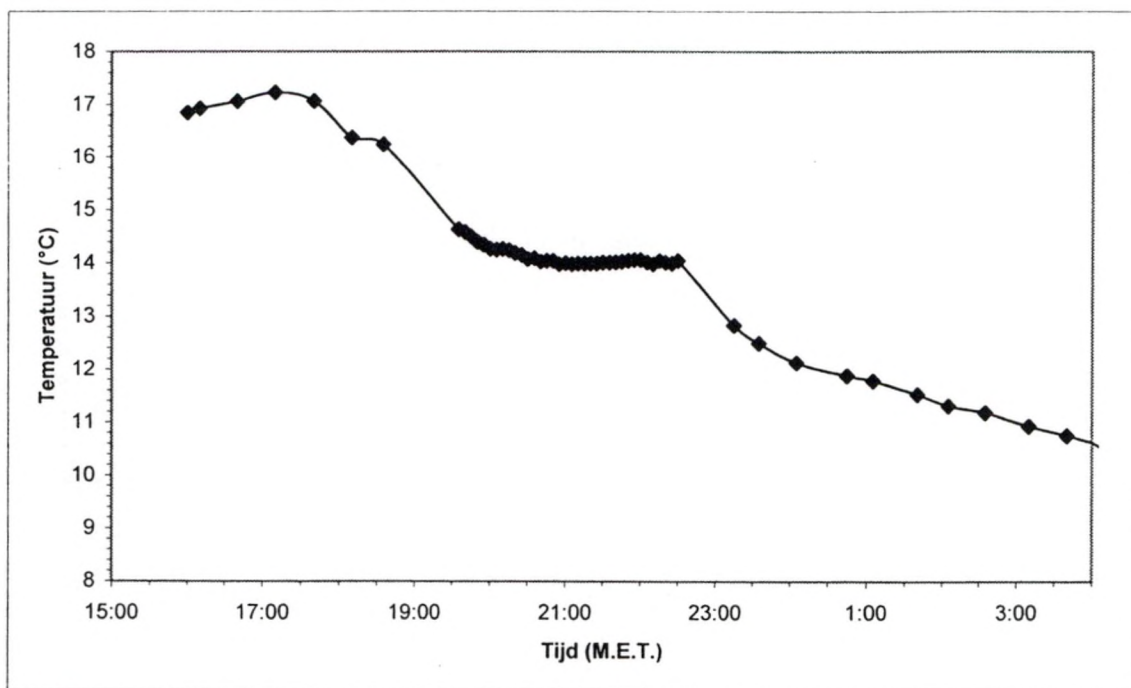
De gemiddelde temperatuur bedroeg 12.6 °C, met een maximum van 17.2 en een minimum van 9.6 °C. Bij het in- en uitstromen blijft de temperatuur deze keer vrij constant. De temperatuur bedraagt op dat moment ongeveer 14 °C. Het is pas een tijdje na het leeglopen van het schor, tijdens het “nasijpelen” dat de temperatuur verder daalt tot 12 en verder tot 10 °C.

Turbiditeit op het schor

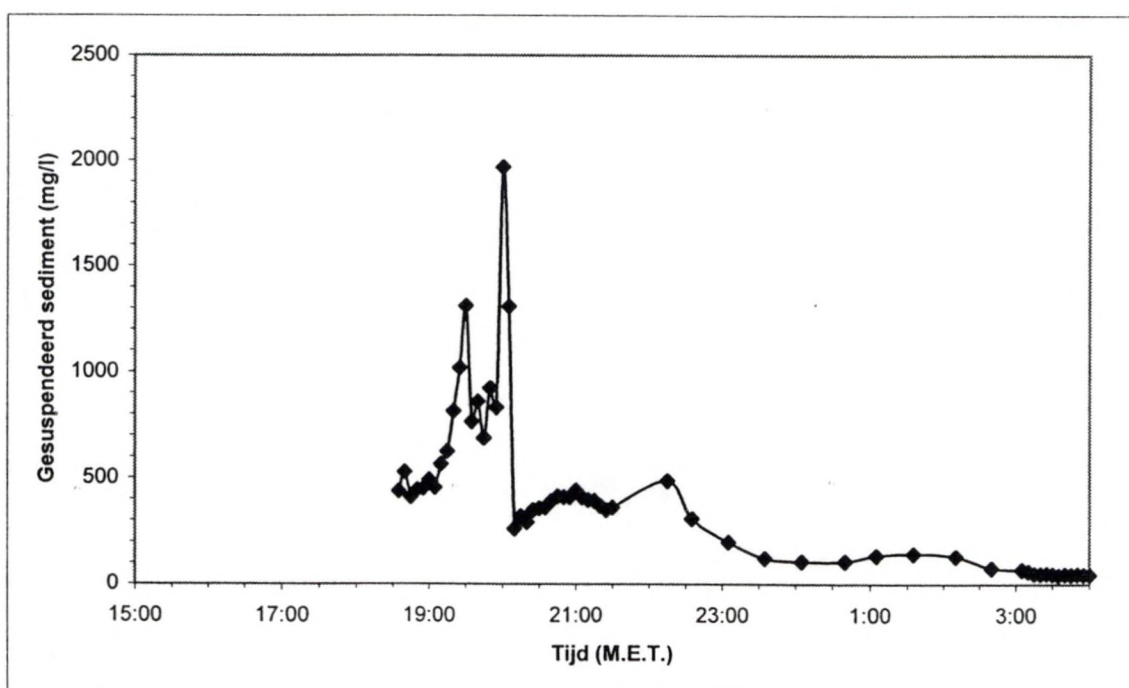
Een gemiddelde concentratie van 340 mg/l, een minimum van 41 mg/l en een maximum van bijna 2000 mg/l karakteriseren de troebelheid over de gehele meetcyclus. Bij het instromen schommelt de suspensieconcentratie rond de 450 mg/l met een piek tot 1100 mg/l net voor hoogwater. De concentratie blijft rond dat moment wat hangen bij de 800 mg/l en schiet dan kort tot 2000 mg/l om bij de rest van de uitstroming te variëren rond de 350 mg/l. Bij het “nasijpelen” zakt deze concentratie verder tot 50 mg/l en lager.

Stroomsnelheid op het schor

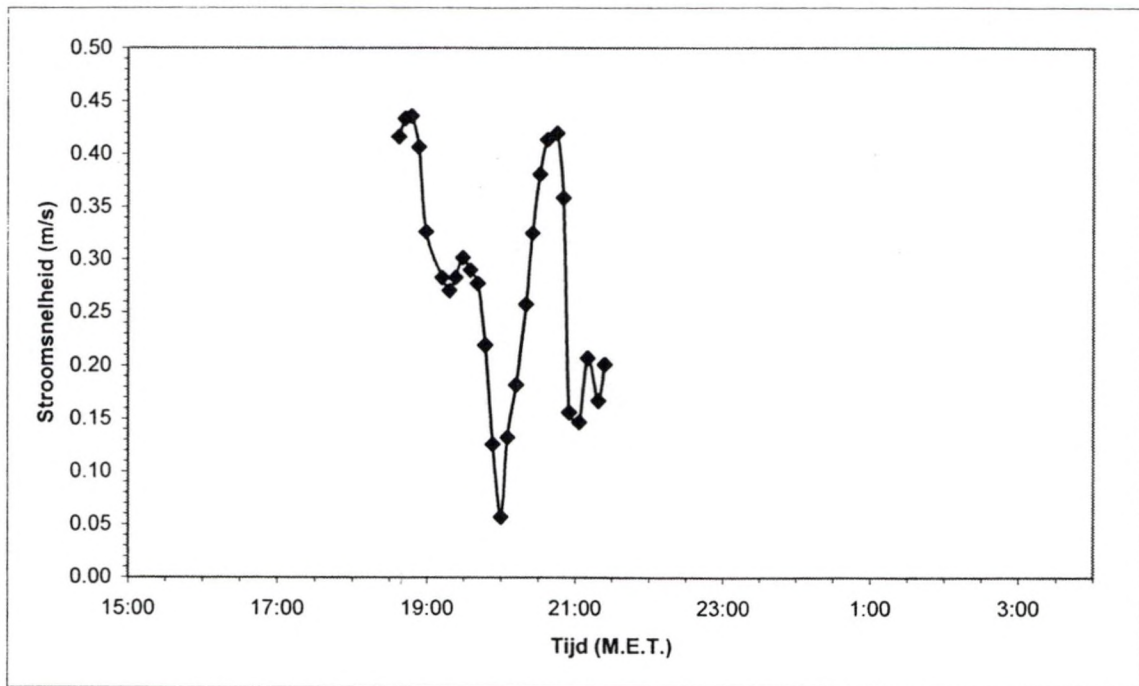
Het water stroomde gemiddeld aan een snelheid van 0.28 m/s in en uit het schor. Het maximum lag tegen 0.44 m/s aan. In- en uitstroming gebeurt aan nagenoeg dezelfde snelheden (een fractie hoger bij de instroming)



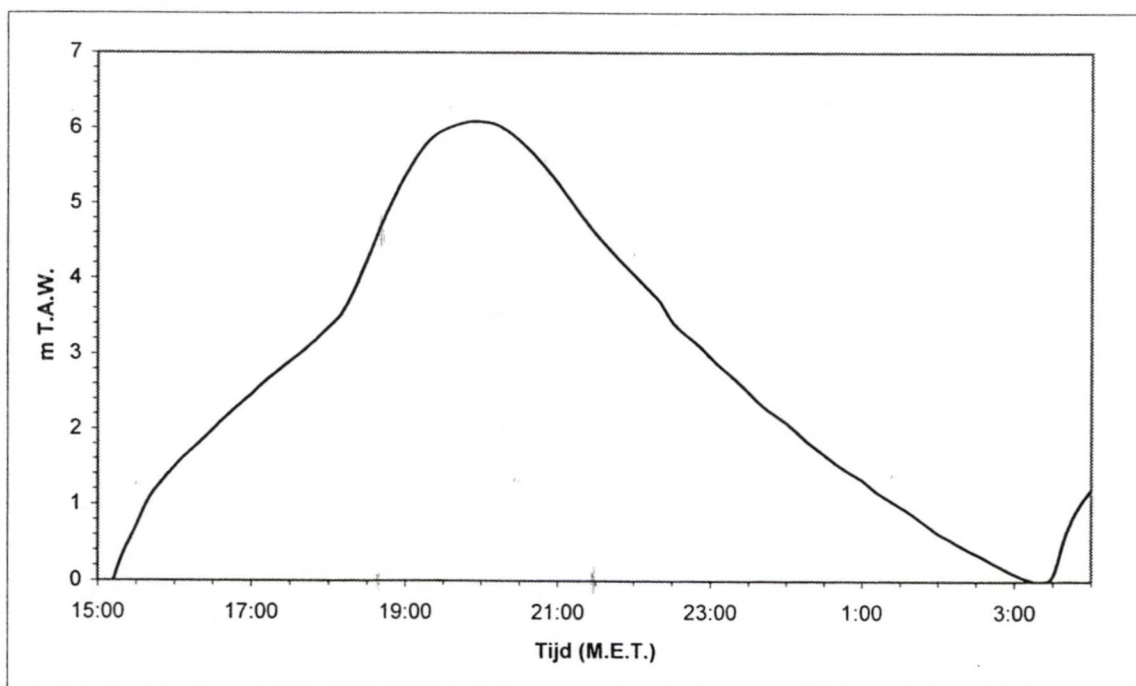
Figuur 14: temperatuursvariatie in de toegangseul van het schor.



Figuur 15: concentratie aan gesuspendeerd materiaal.



Figuur 16: stroomsnelheidsmetingen in de toegangsgeul van het schor.

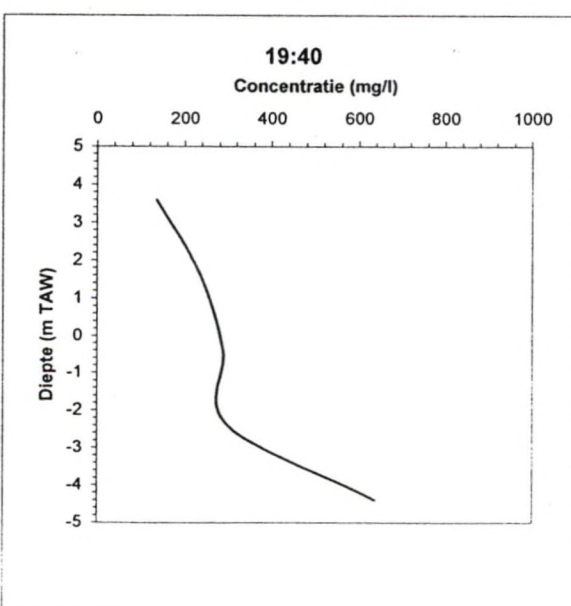
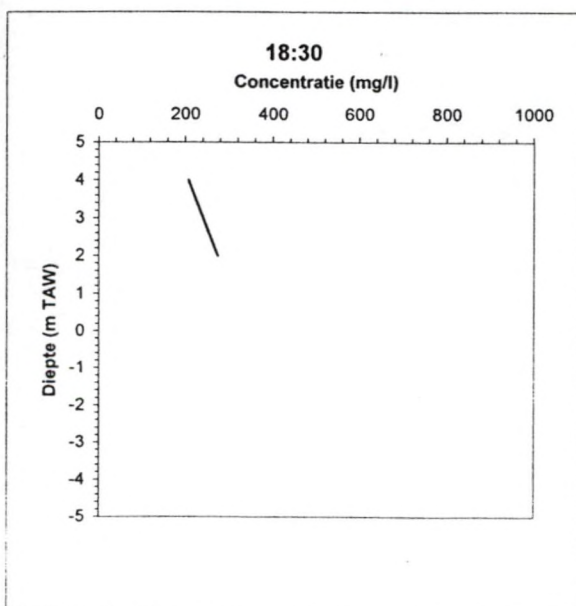
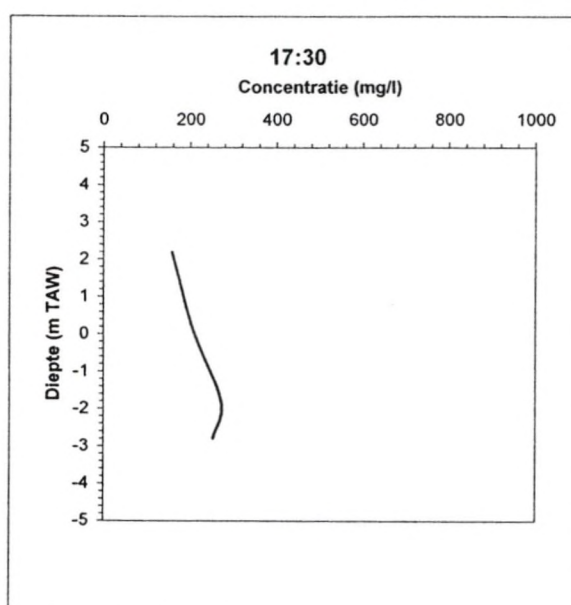
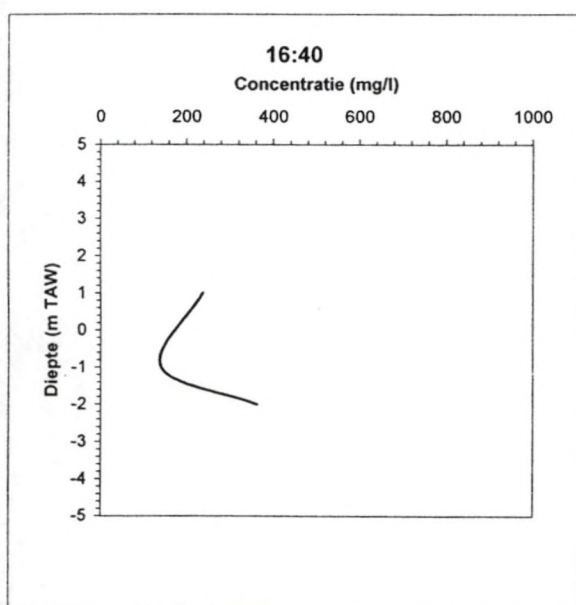
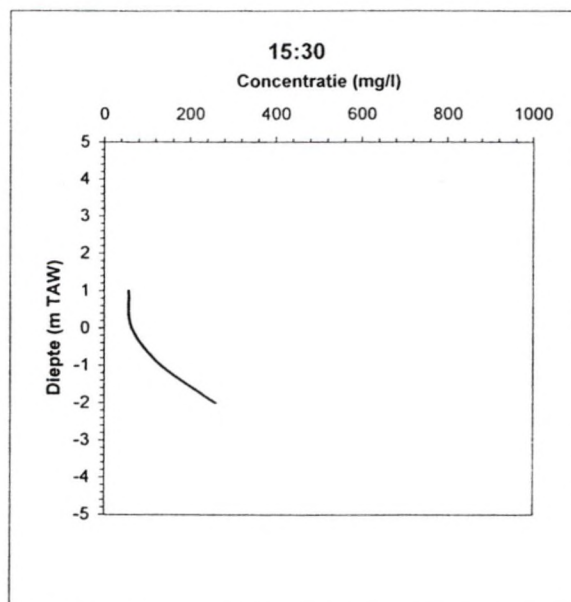
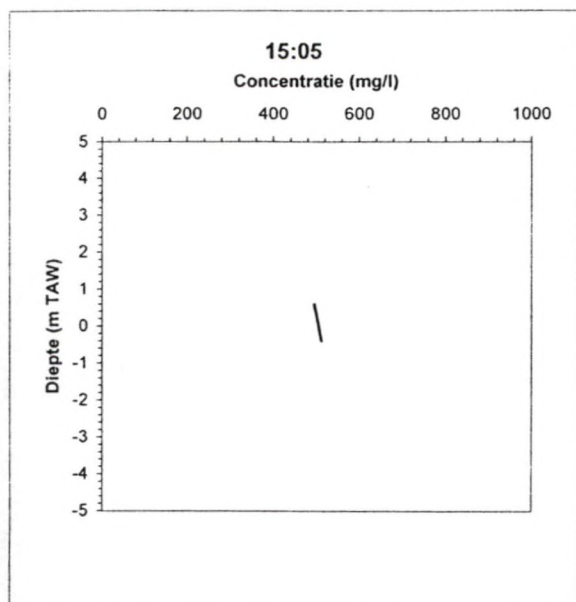


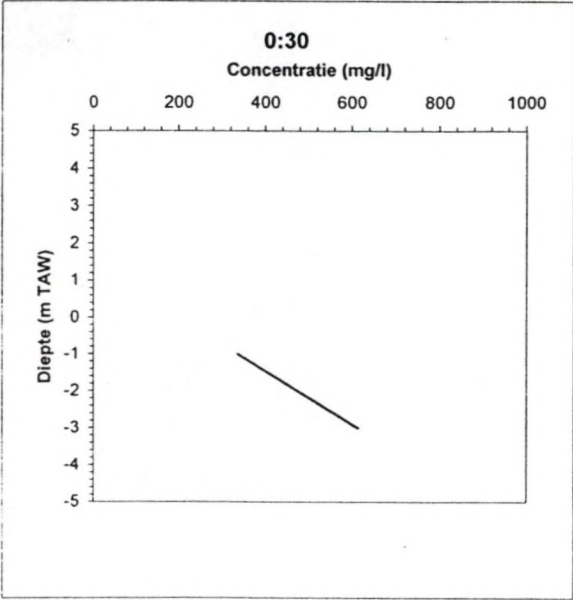
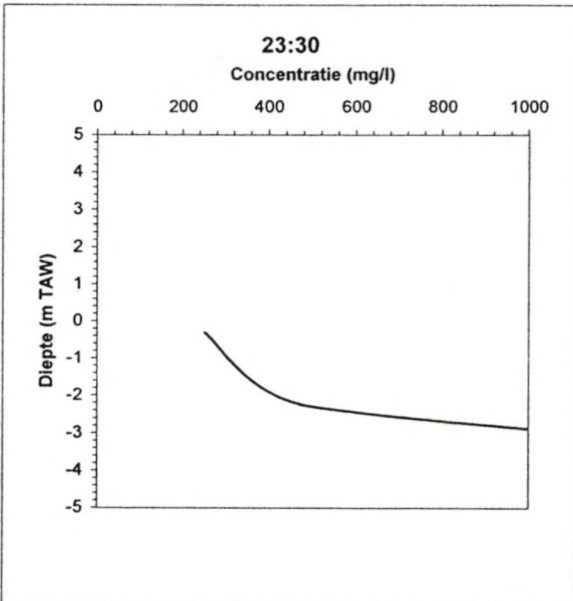
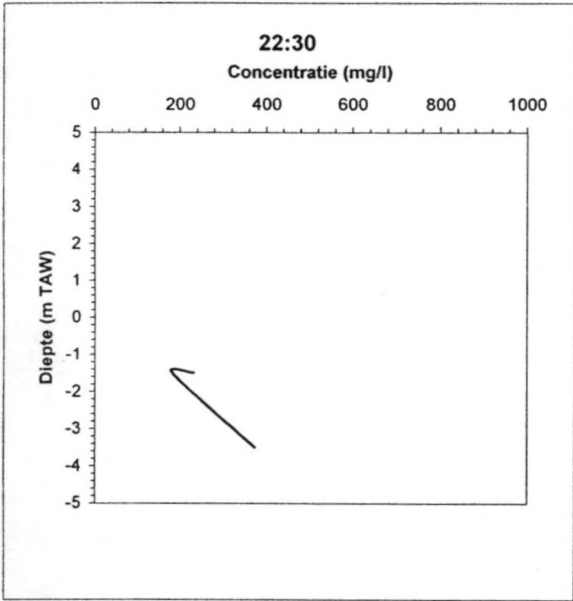
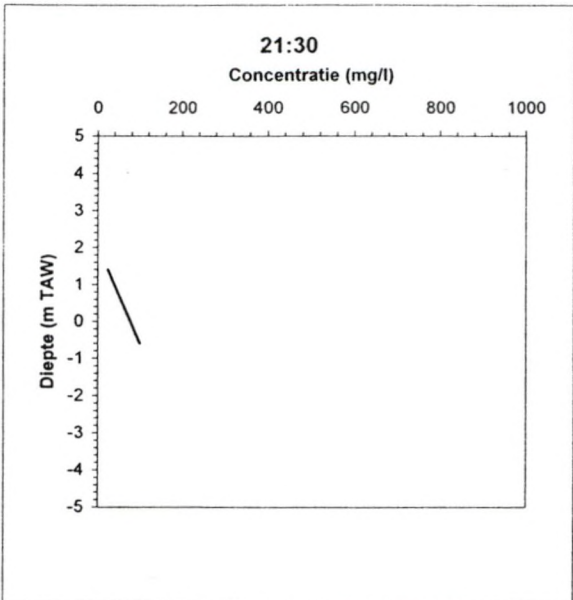
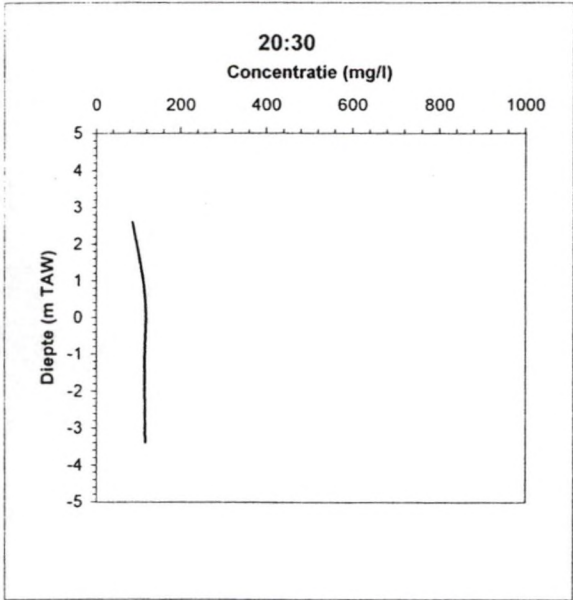
Figuur 17: waterstand (data: tijmeter Driegoten)

Turbiditeit op de Schelde

Staal	Tijd	Diepte (m)	Conc. (mg/l)
1	15:05	1	495
2		50 cm bodem	512
3	15:30	1	57
4		2	64
5		3	133
6		4	260
7	16:40	2	238
8		4	142
9		5	363
10	17:30	2	158
11		4	205
12		6	272
13		7	254
14	18:30	2	208
15		4	274
16		6	
17	19:40	2	136
18		4	236
19		6	288
20		8	299
21		10	637
22	20:30	2	86
23		4	116
24		6	116
25		8	117
26	21:30	2	24
27		4	99
28	22:30	2	232
29		4	183
30		6	375
31	23:30	2	253
32		4	502
33		6	2712
34	0:30	2	336
35		4	615
36	1:30	2	468
37	2:30	1	471

Tabel 6: suspensieprofielen in de vaargeul van de Schelde.





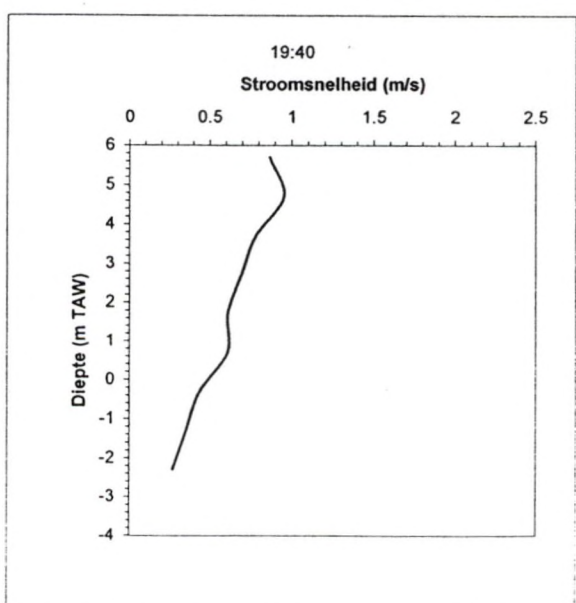
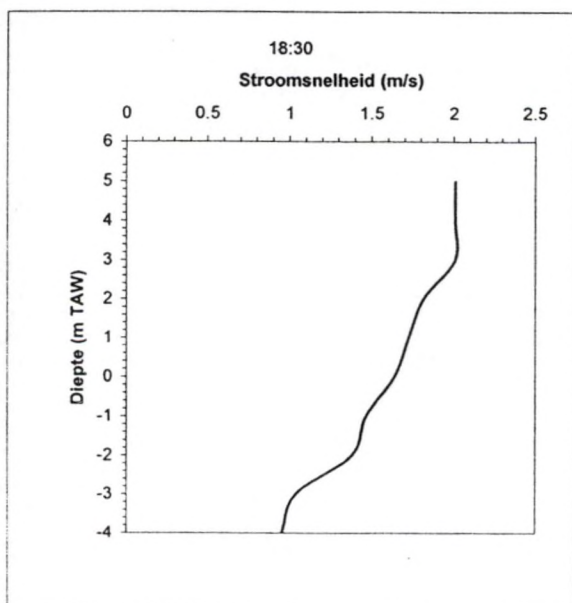
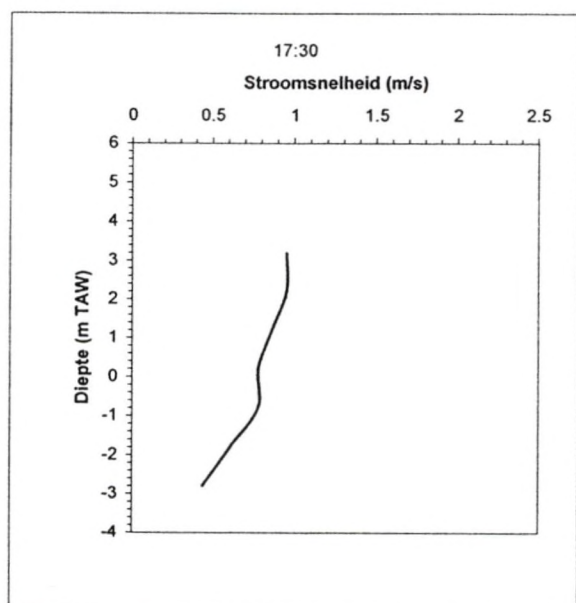
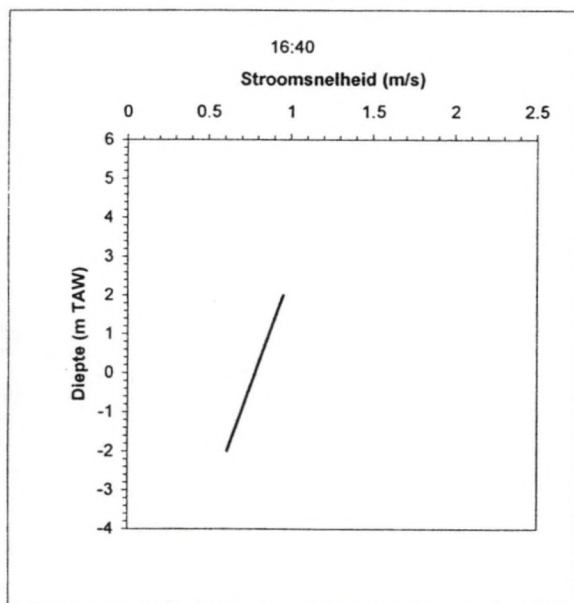
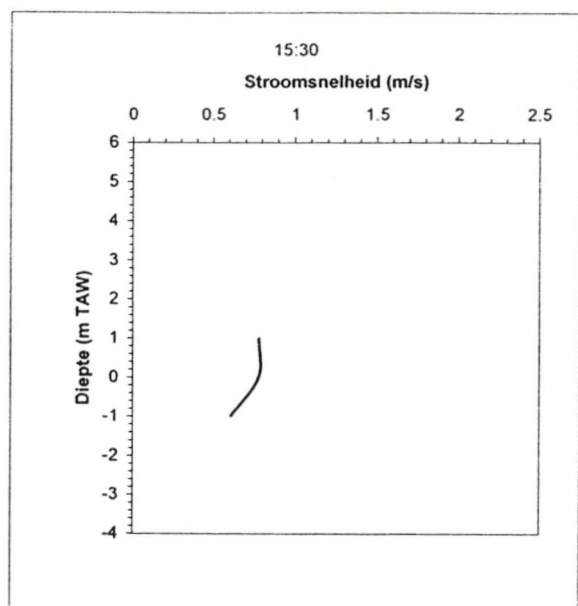
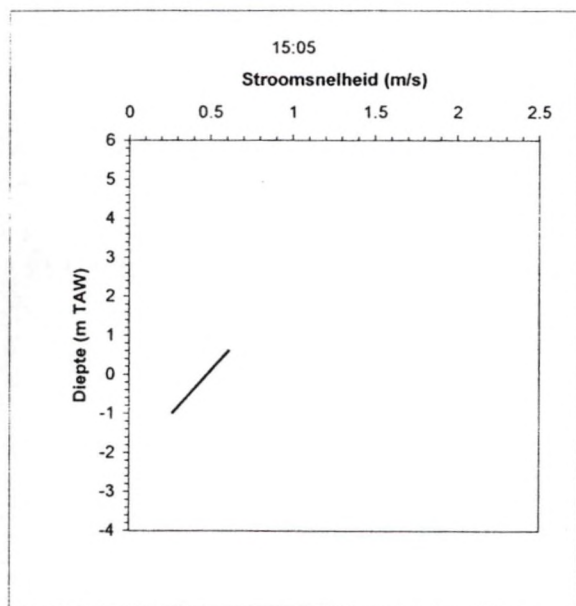
De gemiddelde suspensieconcentratie in de waterkolom van de Schelde, doorheen de gehele meetcyclus, bedroeg ongeveer 330 mg/l. Om 15:05 is de concentratie in de waterkolom vrij hoog. De waarden schommelen initieel rond de 500 mg/l. Vanaf 15:30 (ongeveer 30' na laagwater) stijgt de concentratie over de gehele waterkolom. Eerst is de concentratie in de toplaag lager dan 100 mg/l, terwijl de gradiëntlaag tot voorbij 350 mg/l gaat. De gradiëntlaag stijgt naar het wateroppervlak en de concentratie is gemiddeld 250 mg/l over de gehele waterkolom. Om 19:40 stijgt de onderste zone in de gradiëntlaag tot voorbij de 600 mg/l. Vanaf 20:30 daalt de suspensie geleidelijk om zo om 21:30 in de toplaag de minimumconcentratie van 24 mg/l te bereiken. Vanaf dan stijgt de suspensie weer met een duidelijke gradiënt naar de bodem toe. Om 23:30 wordt in de onderste lagen een maximum turbiditeit van bijna 3 g/l genoteerd.

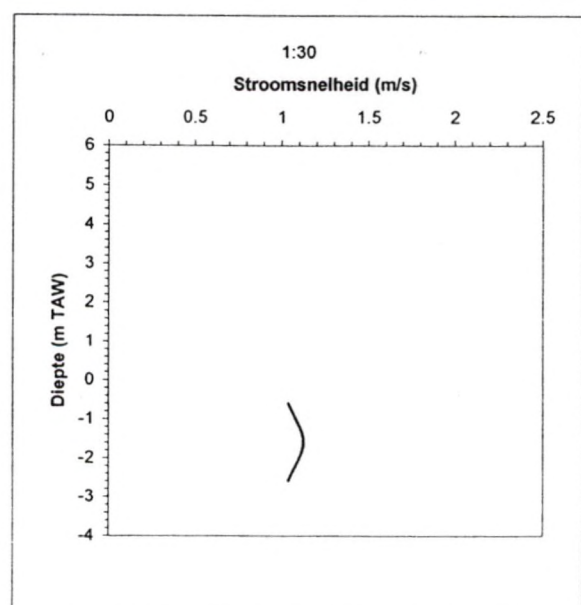
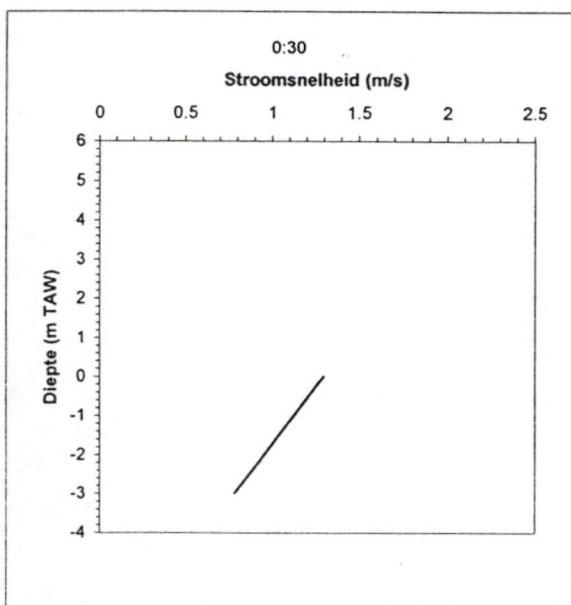
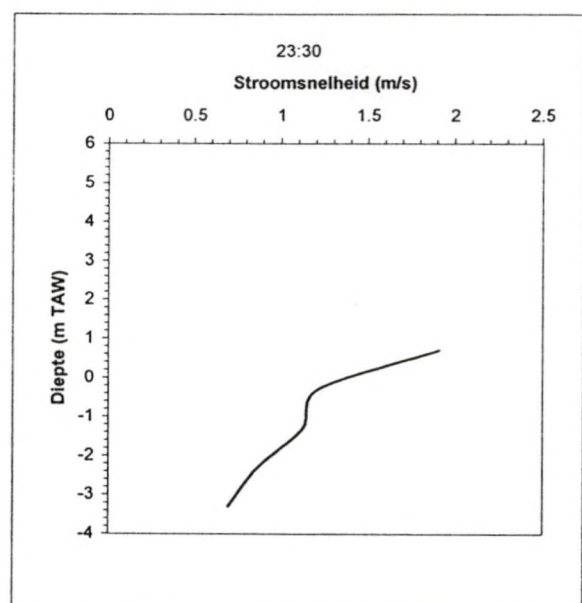
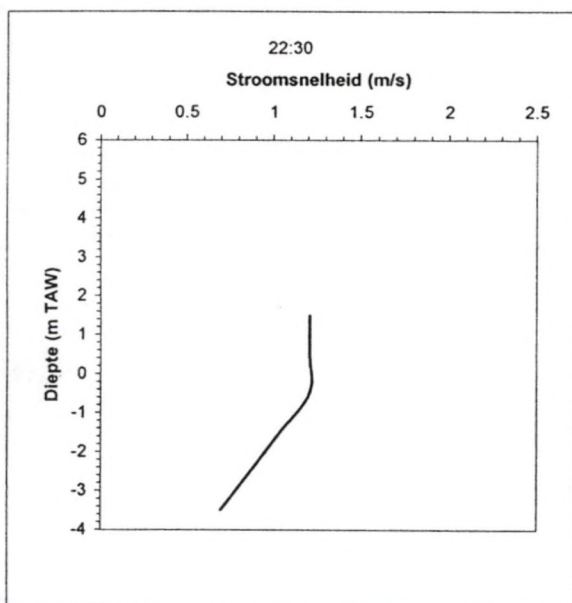
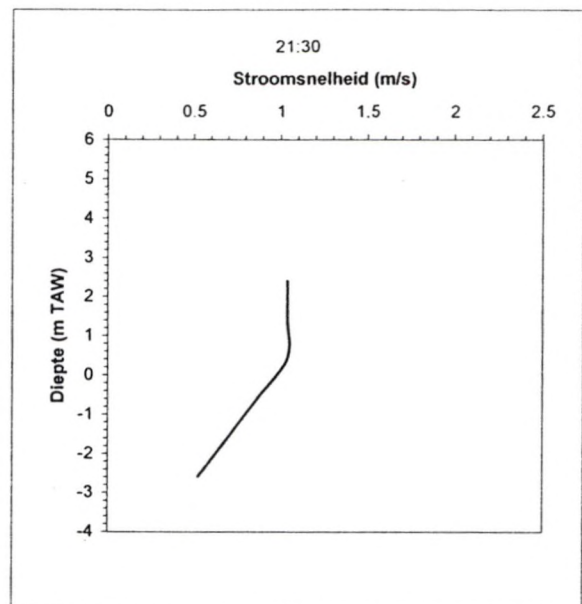
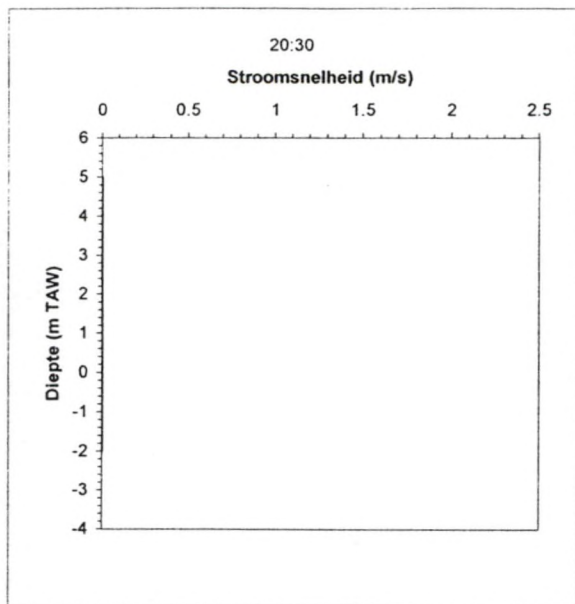
Stroomsnelheid op de Schelde

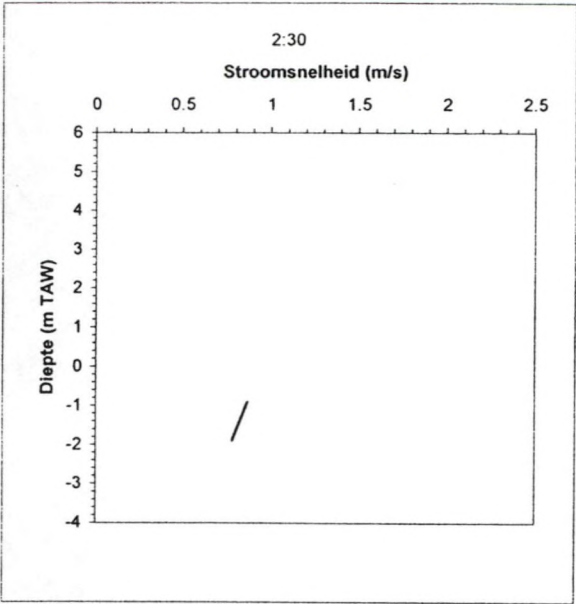
De gemiddelde stroomsnelheid over de gehele meetcyclus bedroeg 1.0 m/s. Van 15:05 tot 17:30 ligt de stroomsnelheid over de gehele waterkolom onder of net tegen de 1.0 m/s. Het is om 18:30 dat de maximumsnelheid van 2.0 m/s in de bovenste lagen wordt genoteerd. Tegen de bodem aan neemt ze af tot net onder de 1.0 m/s. De stroomsnelheid neemt vanaf dan weer af, om op 20:30 een volledig stilstaande waterkolom te observeren. Vanaf 21:30 stijgt de stroomsnelheid weer, met in de bovenste lagen snelheden die boven de 1.0 m/s liggen. Bij dit getij (eb) haalt de stroomsnelheid net geen 2.0 m/s meer.

Staal	Tijd	Diepte (m)	Impulsen	v (m/s)	Staal	Tijd	Diepte (m)	Impulsen	v (m/s)
1	15:05	0.6	7	0.61	33		0.7	7	0.61
2		-1	3	0.27	34		-0.3	5	0.44
3	15:30	1	9	0.78	35		-1.3	4	0.35
4		0	9	0.78	36		-2.3	3	0.27
5		-1	7	0.61	37	20:30	5	0	0.03
6	16:40	2	11	0.95	38	21:30	2.4	12	1.04
7		1	10	0.87	39		1.4	12	1.04
8		0	9	0.78	40		0.4	12	1.04
9		-1	8	0.70	41		-0.6	10	0.87
10		-2	7	0.61	42		-1.6	8	0.70
11	17:30	3.2	11	0.95	43		-2.6	6	0.53
12		2.2	11	0.95	44	22:30	1.5	14	1.21
13		1.2	10	0.87	45		0.5	14	1.21
14		0.2	9	0.78	46		-0.5	14	1.21
15		-0.8	9	0.78	47		-1.5	12	1.04
16		-1.8	7	0.61	48		-2.5	10	0.87
17		-2.8	5	0.44	49		-3.5	8	0.70
18	18:30	5	23	2.01	50	23:30	0.7	22	1.91
19		4	23	2.01	51		-0.3	14	1.21
20		3	23	2.01	52		-1.3	13	1.13
21		2	21	1.82	53		-2.3	10	0.87
22		1	20	1.73	54		-3.3	8	0.70
23		0	19	1.64	55	0:30	0	15	1.30
24		-1	17	1.47	56		-1	13	1.13
25		-2	16	1.38	57		-2	11	0.95
26		-3	12	1.04	58		-3	9	0.78
27		-4	11	0.95	59	1:30	-0.6	12	1.04
28	19:40	5.7	10	0.87	60		-1.6	13	1.13
29		4.7	11	0.95	61		-2.6	12	1.04
30		3.7	9	0.78	62	2:30	-0.9	10	0.87
31		2.7	8	0.70	63		-1.9	9	0.78
32		1.7	7	0.61					

Tabel 7: stroomsnelheidsprofielen in de vaargeul van de Schelde. OTT-meter schroef nr 10315-1, metingen gedurende 30 seconden.







BESPREKING - DE 4 CAMPAGNES ONDERLING

Getij

Zoals eerder vermeld werden de campagnes telkens rond springtij georganiseerd. Zo konden de 4 campagnes, die over een gans jaar uitgespreid waren, gemakkelijker onderling vergeleken worden. Tijdens de vier campagnes varieerde de tidal range van 5.36 tot 6.09 m met een minimum waterstand van -0.02 m T.A.W. en een maximum waarde van 6.08 m T.A.W. (zie tabel 8 – gegevens in meter)

<i>Campagne</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Amplitude	5.42	5.36	5.71	6.09
Minimum	0.23	0.48	-0.02	-0.01
Maximum	5.65	5.84	5.69	6.08

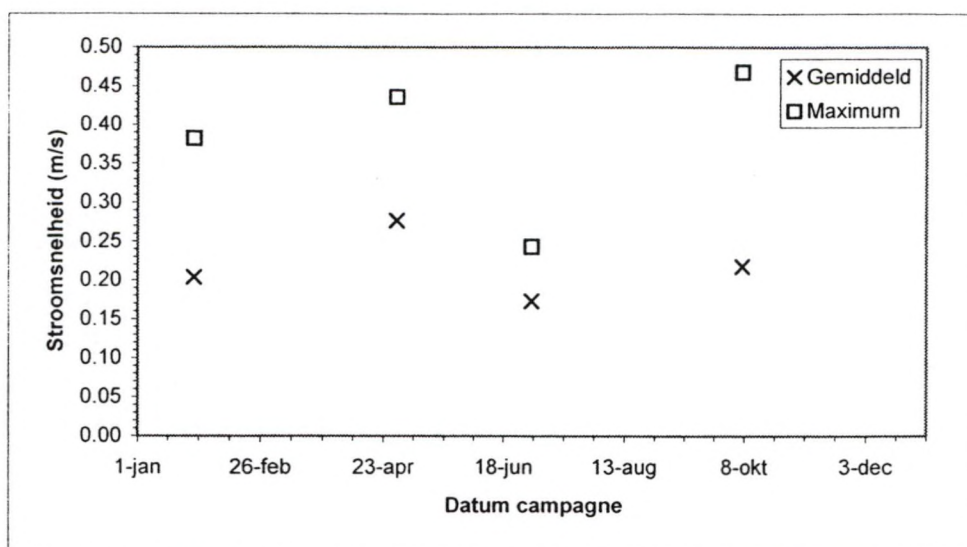
Tabel 8: overzicht van het tij-amplitude (gegevens in meter)

Stroomsnelheid

De stroomsnelheid in de rivier en de snelheid waarmee het water de kreek instroomt en er terug uit wegtrekt zijn afhankelijk van het tijamplitude en het bovendebiet, dat op zijn beurt afhankelijk is van het heersende weer of kortweg het seizoen. Tabel 9 geeft een overzicht van de uitgevoerde stroomsnelheidsmetingen (in m/s) aan de ingang van het schor.

<i>Campagne</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Gemiddeld	0.17	0.22	0.20	0.28
Maximum	0.24	0.47	0.38	0.44

Tabel 9: overzicht stroomsnelheidsmetingen toegangsgeul schor.



Figuur 18: variatie in de gemiddelde en maximale stroomsnelheid in de toegangseul.

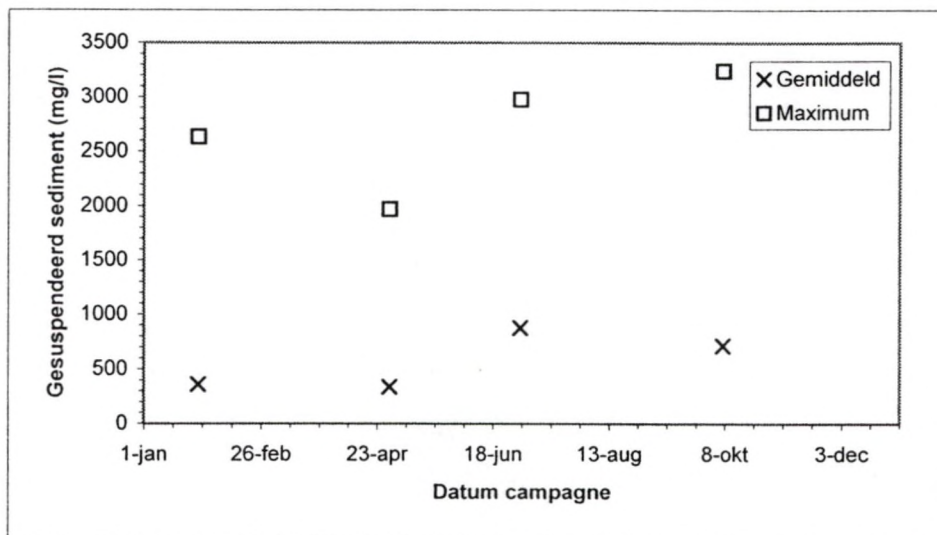
Als we de cijfers weergeven op een tijdschaal, dan zien we dat er inderdaad een seizoensgebonden variatie waarneembaar is. De stroomsnelheid is het laagst tijdens de zomer. Op dat moment is er weinig neerslag en zal het bovendebiet zich bijgevolg op het laagste punt bevinden. In het najaar en de winterperiode neemt de neerslag toe en zal het bovendebiet gaan stijgen. Dit heeft een effect op de stroomsnelheid, die in oktober een maximale waarde bereikt die het dubbele is van de maand juli. Er was dan ook rond de periode van de tweede meetcampagne van 7 oktober veel neerslag gevallen. Tijdens de wintermaanden zet die trend zich door, met iets lagere waarden. De campagne van 29 april leverde weer hoge stroomsnelheidswaarden op, daar er in de periode voor de metingen eveneens veel neerslag viel.

Gesuspendeerd materiaal

Conclusies uit de seizoensgebonden variatie van het gesuspendeerd sediment trekken is minder gemakkelijk. De tijngemiddelde waarden variëren van 350 mg/l tot ongeveer 900 mg/l, terwijl de maxima zich in het gebied van 2 tot 3.5 g/l situeren (zie tabel 10 – gegevens in mg/l).

<i>Campagne</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Gemiddelde	873	712	362	337
Minimum	5	92	59	41
Maximum	2979	3243	2635	1969

Tabel 10: overzicht van de concentratiemetingen van het gesuspendeerd sediment in de toegangseul.



Figuur 19: variatie in maximale en gemiddelde concentratie gesuspendeerd sediment in de toegangseul.

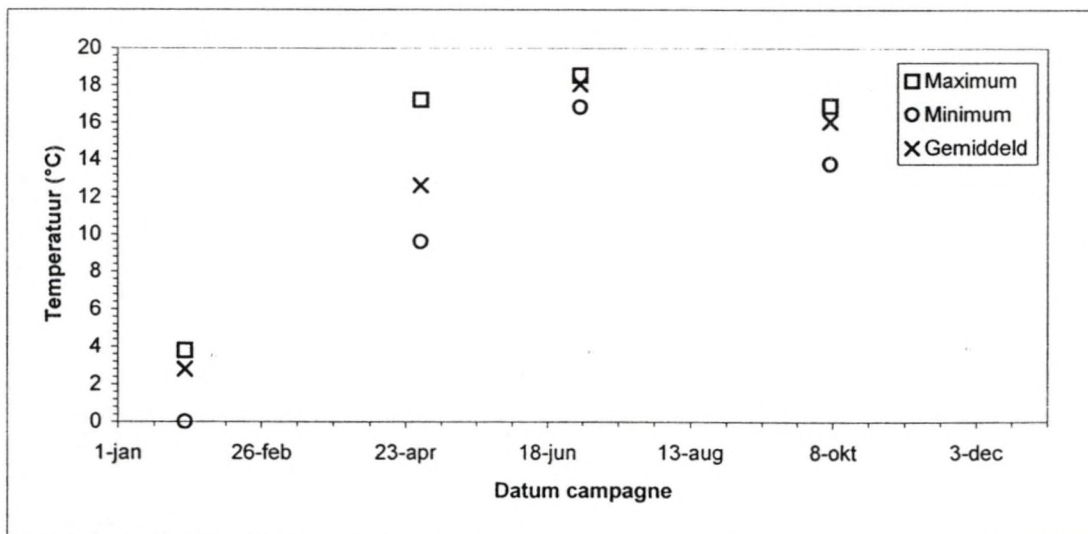
Als de tijgemiddelde concentratie en het maximum worden uitgezet op een tijdschaal, dan bemerken we dat de concentratie aan gesuspendeerd sediment inderdaad hoog is in het najaar, de periode met veel neerslag. Alhoewel we een laag debiet en verlaagde stroomsnelheden in de zomerperiode verwachten, blijkt het gehalte aan gesuspendeerd materiaal hoog te zijn. De hoge stroomsnelheden in april leveren evenmin de verwachte hoge turbiditeitswaarden op. Dit leidt tot de veronderstelling dat de toegangseul van het schor als een apart systeem moet beschouwd worden, een systeem dat niet zozeer beïnvloed wordt door seizoensveranderingen, iets waar de Schelde wel aan onderhevig is. De turbiditeitspieken (2-3.5 g/l) zouden dan hun oorzaak kunnen vinden in een systeem van locale resuspensie- en sedimentatieprocessen. Een vergelijking met de suspensiegegevens van de metingen op de Schelde volgt verder.

Temperatuur

De temperatuursgegevens van het in- en uitstromende water zijn wel duidelijk seizoensafhankelijk. Met een gemiddelde waarde van 18.1 °C in de zomer en 2.8 °C in de winter is er een duidelijk onderscheid tussen die twee periodes. Er was ook telkens een duidelijke afkoeling van het water merkbaar. Het instromende water was telkens minstens 1.7 °C warmer dan het uitstromende water, met een maximum verschil van 7.6 °C tijdens de meetcampagne in april. De gegevens in graden Celsius staan weergegeven in tabel 11. Een grafisch overzicht wordt gegeven door figuur 20.

<i>Campagne</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Gemiddeld	18.1	16.0	2.8	12.6
Variatie	1.7	3.2	3.8	7.6
Minimum	16.8	13.8	0.0	9.6
Maximum	18.6	16.9	3.8	17.2

Tabel 11: overzicht van de temperatuursmetingen in de toegangsgeul van het schor.



Figuur 20: variatie in de temperatuur van het in- en uitstromend water in de toegangsgeul.

De afkoeling is ook sterk met het weertype gebonden. In het voorjaar, wanneer het overdag al warm is, maar de nachten nog koel zijn, is er een sterke afkoeling waarneembaar (zie campagne II – april). In de zomer is de temperatuursvariatie kleiner, doordat het 's nachts minder afkoelt. De temperatuur heeft invloed op

de viscositeit van het medium. Via de wet van Stokes kan men bijgevolg de valsnelheid bepalen voor verschillende watertemperaturen. Uitgaande van een gemiddelde vlokdiаметer van 90 μm (zie vol. III – de benthoscamera) en een densiteit van 1.1 g/cm^3 bekomen we valsnelheden van 28 en 44 $\mu\text{m/s}$ voor respectievelijk 4 °C en 20 °C. In de winter bedraagt de gemiddelde valsnelheid 64% van die in de zomer en bijgevolg zal in de zomer ongeveer 56% meer materiaal sedimenteren door de hogere watertemperatuur.

Stroomsnelheid in de Schelde

De stroomsnelheid is in de Schelde vanaf de tweede campagne opgemeten geworden. Een overzicht van de getijmaxima is in tabel 12 weergegeven. Hierbij bemerken we dat er van campagne II naar campagne IV toe een stijging waarneembaar is in die maxima. Die kan verklaard worden door het toenemende tijamplitude van campagne II naar IV, maar een combinatie met seizoensgebonden variatie is niet uitgesloten. De gegevens zijn telkens in m/s.

<i>Campagne</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Gemiddelde	0.81	0.89	0.85
Vloed maximum	1.24	1.38	2.01
Eb maximum	1.18	1.20	1.91

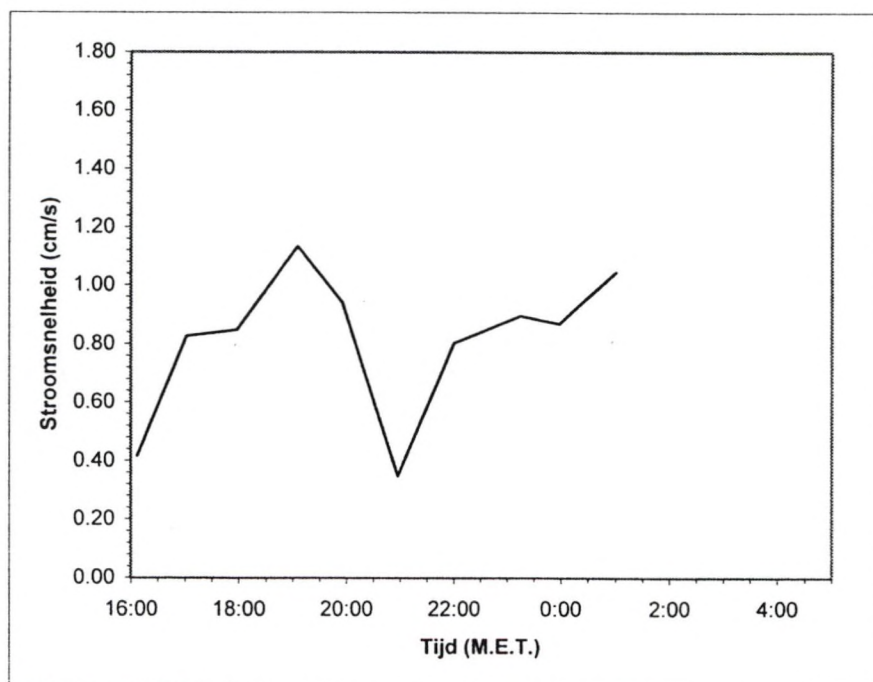
Tabel 12: overzicht van de stroomsnelheden in de vaargeul van de Schelde.

Het verschil tussen campagne II en IV is bijna 80 cm/s voor de vloed, praktisch 70 cm/s voor de ebfase. De stromingsmaxima zijn telkens terug te vinden tijdens de vloed, hoewel de verschillen klein zijn. Op zijn hoogst bedraagt de afwijking 18 cm/s (campagne III, 18 januari).

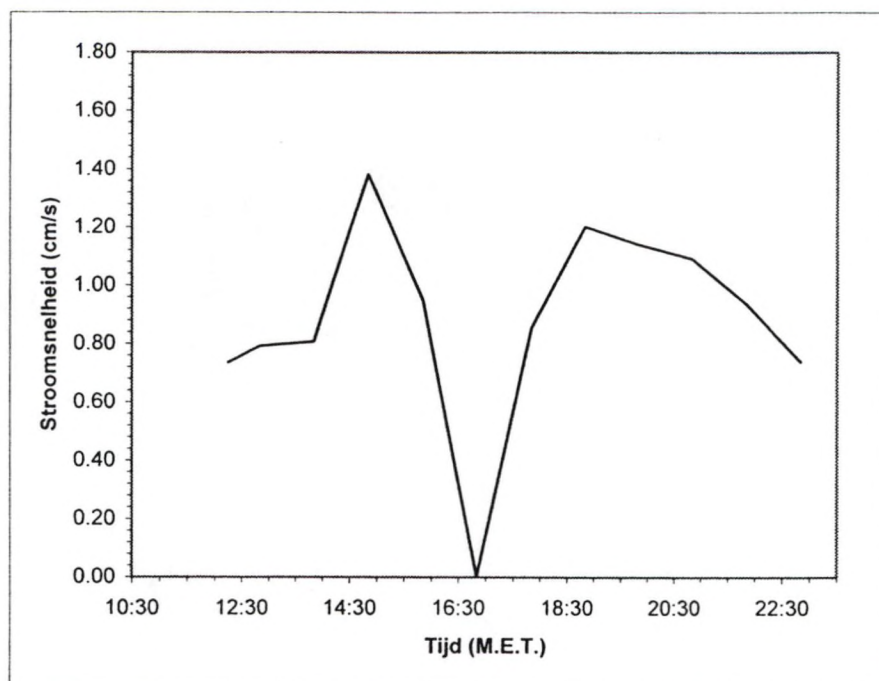
Vergelijken we deze gegevens met die van de in- en uitstroming van het schor, dan zien we dat de gegevens onafhankelijk zijn van elkaar. Hoewel we een maximale

stroomsnelheid van 2.01 m/s op de Schelde terugvinden bij campagne IV, is de stroomsnelheid op het schor het hoogst bij de II^e campagne. Op het schor is er een terugval in maximale stroomsnelheid van campagne II naar III (van 0.47 naar 0.38 m/s), terwijl er een toename is op de Schelde (van 1.24 naar 1.38 m/s). Een mogelijke verklaring zou zijn dat de ene meting die de maximumstroomsnelheid op het schor van de II^e campagne weerspiegelt een foutief meetpunt is. De andere campagnes vertonen namelijk een vrijwel gelijke in- als uitstromingssnelheid, terwijl de uitstromingssnelheid bij de II^e campagne een stuk hoger ligt. Zonder dat punt zou de snelheid lager liggen en zouden de metingen ook toenemen van campagne I naar IV, zoals de metingen op de Schelde. Dit zou dan weer stroken met het toenemende tijamplitude van de eerste naar de laatste meetcampagne toe.

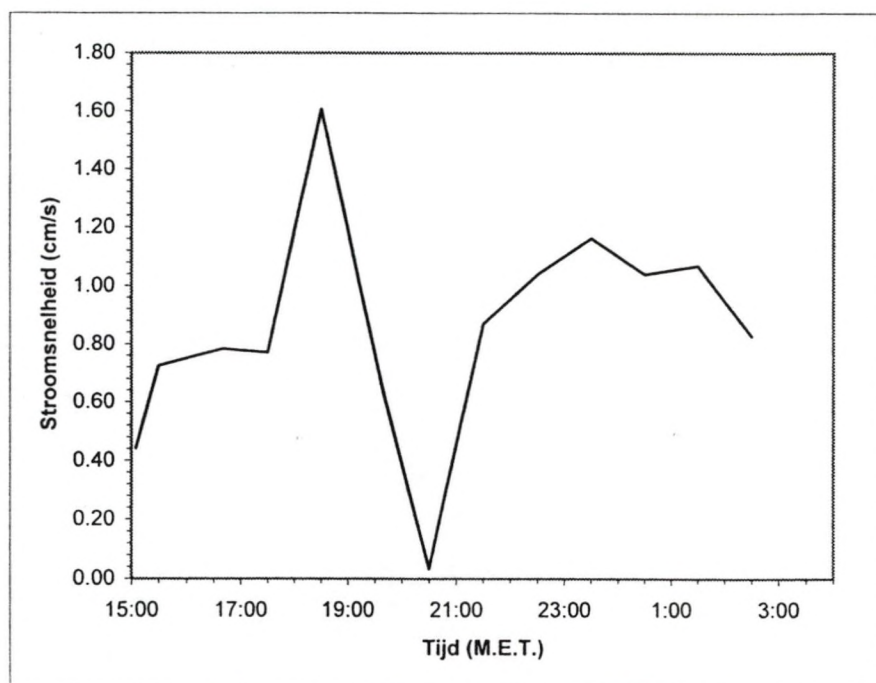
De volgende grafieken (21 tot 23) geven een overzicht van de over de waterkolom uitgemiddelde stroomsnelheid voor de drie laatste meetcampagnes.



Figuur 21: gemiddelde stroomsnelheid in de Schelde voor campagne II



Figuur 22: gemiddelde stroomsnelheid in de Schelde voor campagne III



Figuur 23: gemiddelde stroomsnelheid in de Schelde voor campagne IV

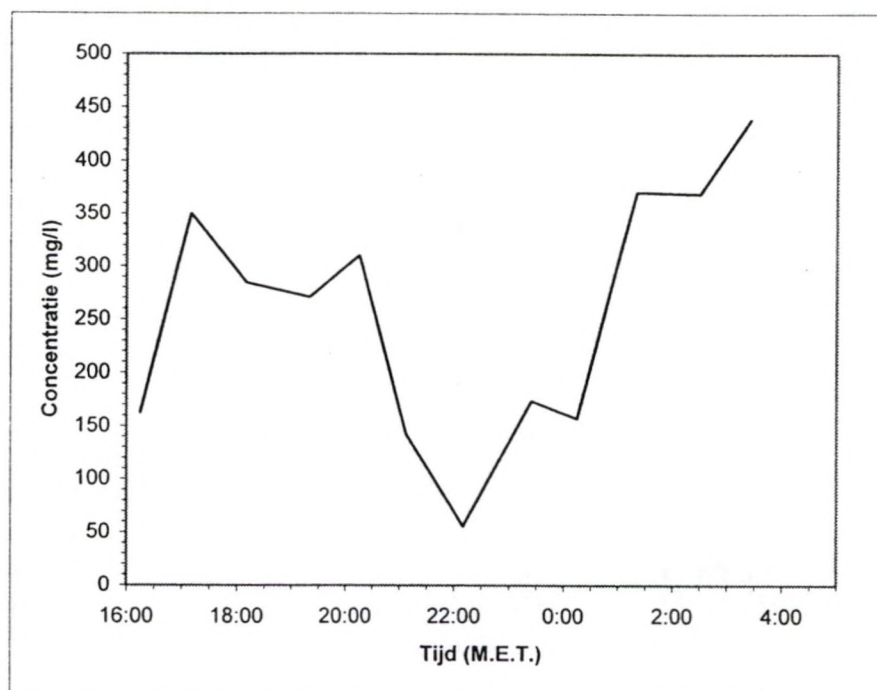
Turbiditeit in de Schelde

Tabel 13 en de drie overzichtsgrafieken (24 tot 26) geven een beeld van de variatie in over de waterkolom uitgemiddelde waarden van gesuspendeerd sediment. De assen van de grafieken zijn niet gelijkgesteld om de variatie binnenin een meetcampagne duidelijk te maken. De waarden zijn telkens in mg/l.

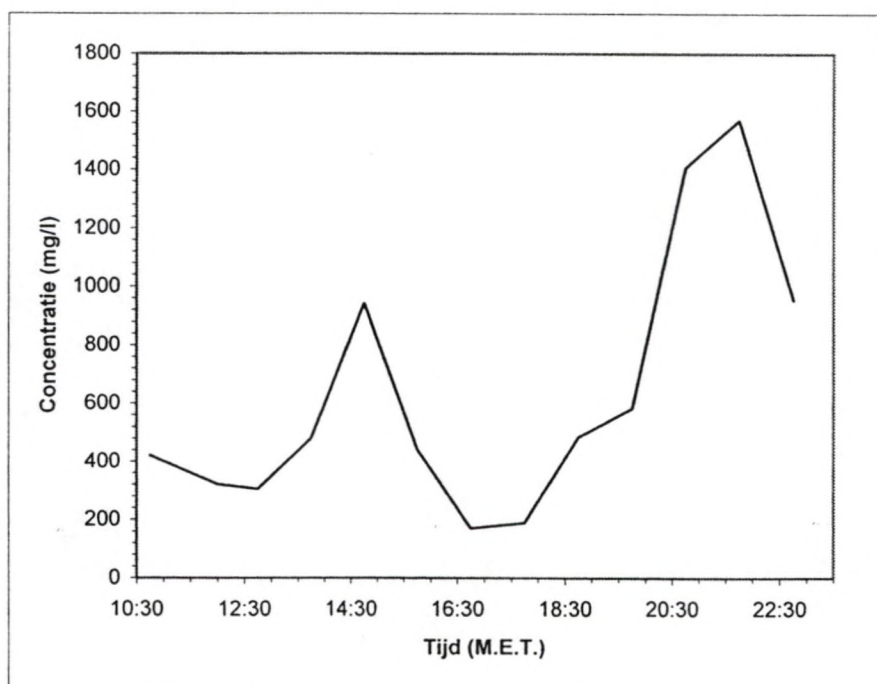
<i>Campagne</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Vloed gemiddelde	225	439	277
Eb gemiddelde	261	864	429
Min	19	49	24
Max	503	18491	2712

Tabel 13: overzicht van de concentratie aan gesuspendeerd sediment in de vaargeul van de Schelde.

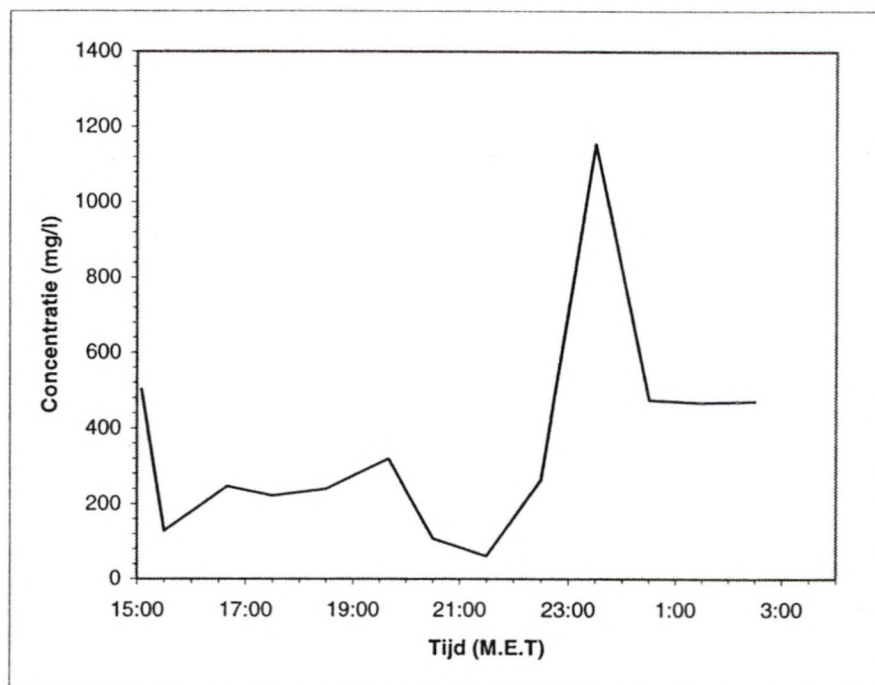
De gemiddelde waarden van campagne II liggen duidelijk hoger dan die van de twee andere campagnes. De minima en maxima waarden verschillen nogal sterk onderling en met de concentratiewaarden van de geul naar het schor. De maxima in de Schelde schommelen nogal sterk – een maximum van 18.5 g/l bij campagne III, waarschijnlijk een staal dat dicht bij de bodem, in de laag waar een sterk toenemend gradiënt voorkomt, genomen is. In de toegangsgeul blijven de maximumconcentraties vrij homogeen: 2 à 3 g/l.



Figuur 24: gemiddelde concentratie aan gesuspendeerd sediment in de Schelde voor campagne II.



Figuur 25: gemiddelde concentratie aan gesuspendeerd sediment in de Schelde voor campagne III.



Figuur 26: gemiddelde concentratie aan gesuspendeerd sediment in de Schelde voor campagne IV.

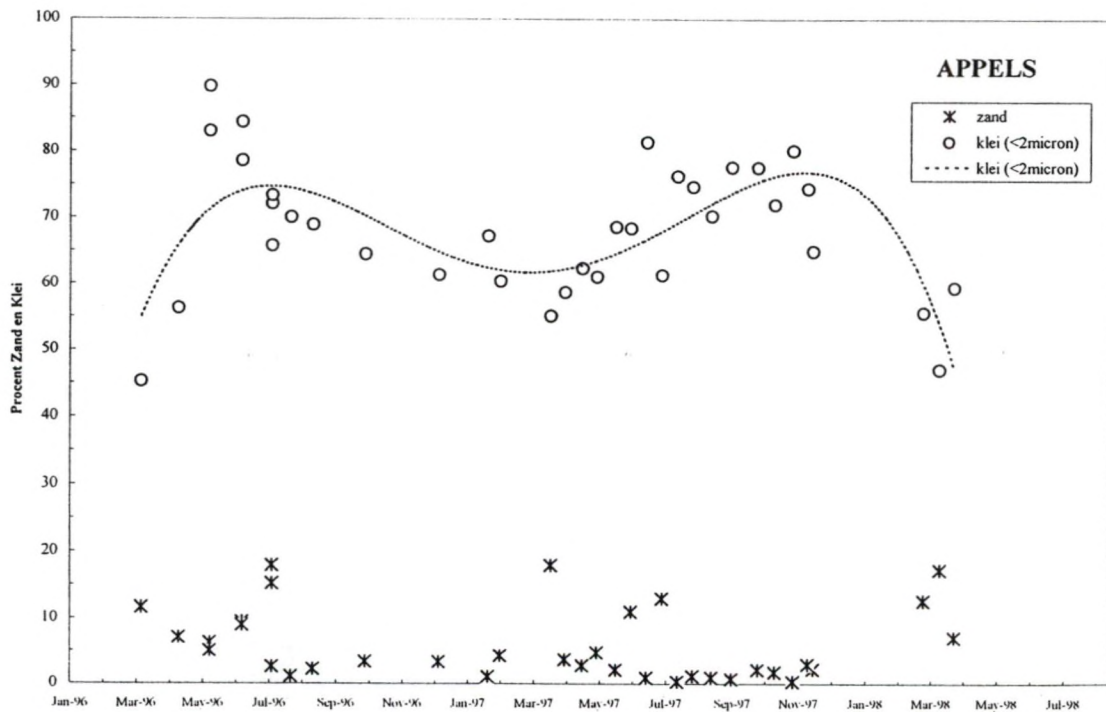
Uit de grafieken en uit de tabel blijkt ook dat de hoogste gemiddelde concentratie en de turbiditeitsmaxima zich telkens voordoen bij eb. Bij de gemiddelde waarden is een minimaal verschil van 36 mg/l voor campagne II genoteerd en een maximaal verschil van 425 mg/l tussen eb en vloed voor campagne III opgeschreven. Hoewel de maximumstroomsnelheid telkens tijdens vloed genoteerd werd, is de gemiddelde concentratie aan gesuspendeerd sediment bij eb terug te vinden.

SEDIMENTATIE OP HET SCHOR

Onderzoek van het suspensiesediment met behulp van sifonsamplers

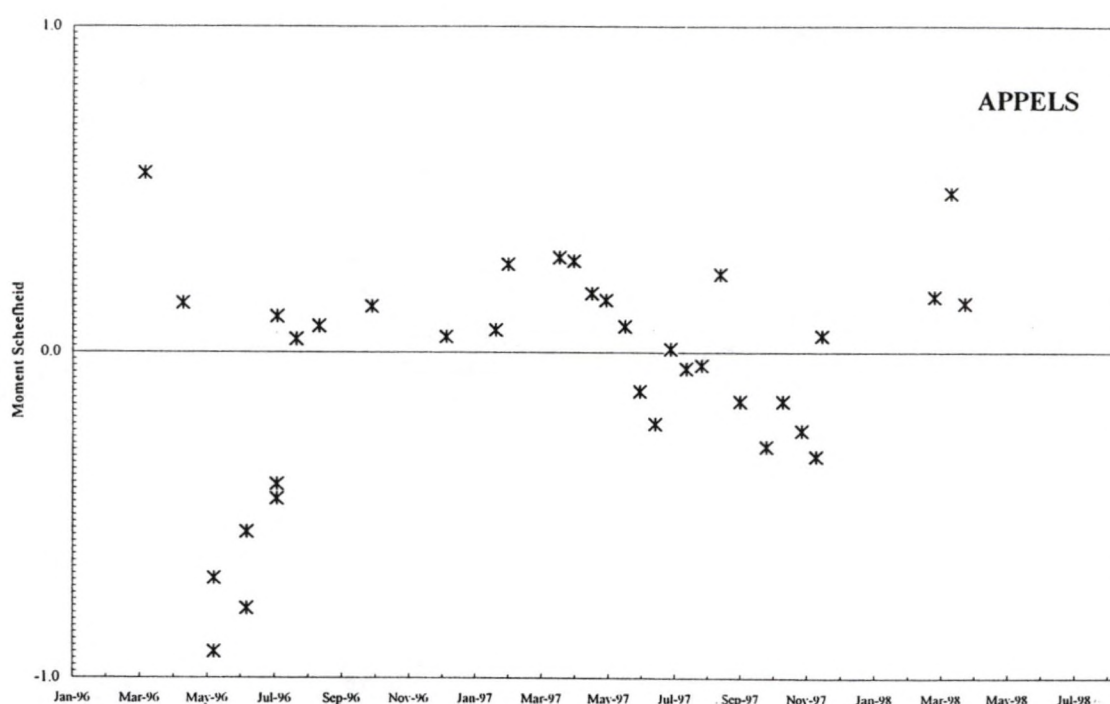
Metingen te Appels

De sedimenten verzameld met behulp van de sifonsampler weerspiegelen een gemiddelde korrelgroottesamenstelling van het suspensiesediment. De sifonsamplers werden in principe om de veertien dagen vervangen. Het sediment dat tijdens deze veertien dagen voorbij stroomde werd cumulatief bemonsterd. Inderdaad, tijdens ieder hoog water werd sediment aan het bestaande staal toegevoegd. De analyse resultaten geven dus een gemiddeld beeld van het gesuspendeerd sediment over een tijdspanne van 14 dagen.



Figuur 27: Zand- en kleigehalte van suspensie sedimenten te Appels.

De sifonsampler te Appels heeft het langst gewerkt (tabel 14) en geeft dan ook het meest volledige beeld. In figuur 27 is het verloop in de tijd weergegeven van het gehalte aan zand en aan klei in het gesuspendeerd sediment. Het kleigehalte vertoont een grotere variatie in de tijd dan het zandgehalte. Het kleigehalte varieert van ongeveer 50 à 60% in de periode november - april tot 70 à 80% tijdens de periode mei - november. De zandgehalten blijven meestal onder de 5%. In de periode maart - juli stijgt het zandgehalte tot 15 à 20%. Over de hele meetperiode beschouwd blijkt er een vrij regelmatige variatie op te treden.



Figuur 28: verandering in de tijd van de scheefheid van het suspensiediment te Appels

De scheefheid geeft deze fluctuatie in de tijd nog duidelijker weer (figuur 28). De scheefheid uitgesproken negatief in mei – juli. Ze wordt positief tijdens de periode januari - mei. Een negatieve scheefheid wijst er op dat meer fijn materiaal in suspensie is. Een positieve scheefheid stemt overeen met meer grof materiaal in suspensie.

Organisch materiaal in het suspensiediment te Appels

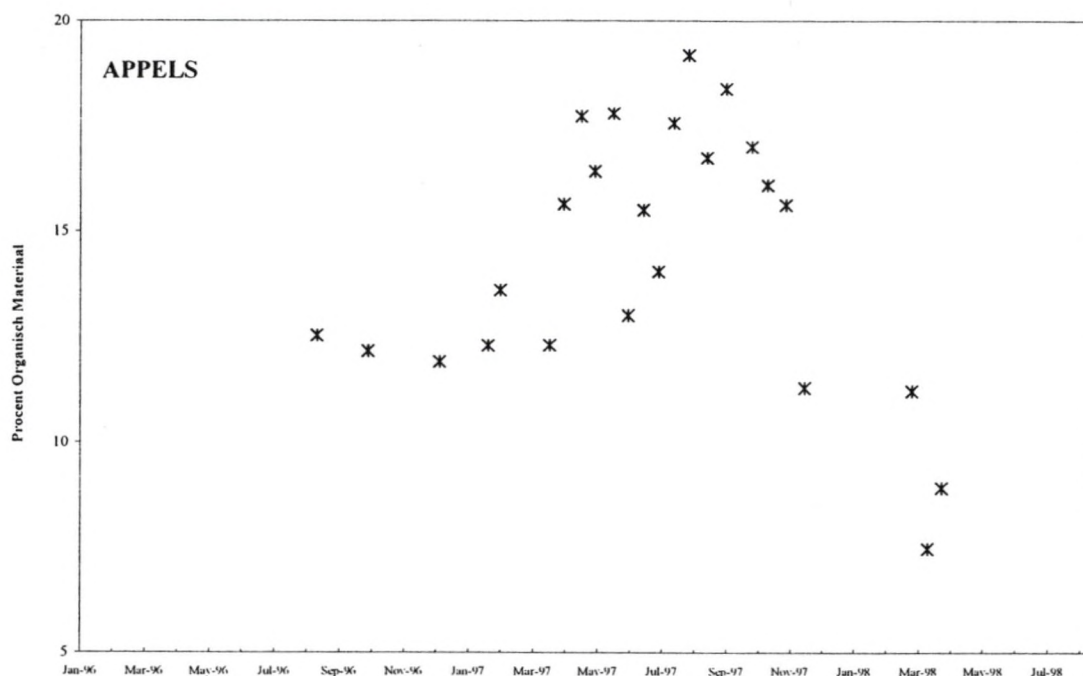


Figure 29: hoeveelheid organisch materiaal in het suspensiediment te Appels.

De fluctuatie in de korrelgroottesamenstelling is eveneens bijzonder goed zichtbaar in de hoeveelheid organisch materiaal dat aangevoerd wordt. Tijdens de periode van maart tot november was bijna de dubbele hoeveelheid organisch materiaal in het sediment aanwezig vergeleken met de rest van het jaar (figuur 29).

Tielrode – Durmeschor

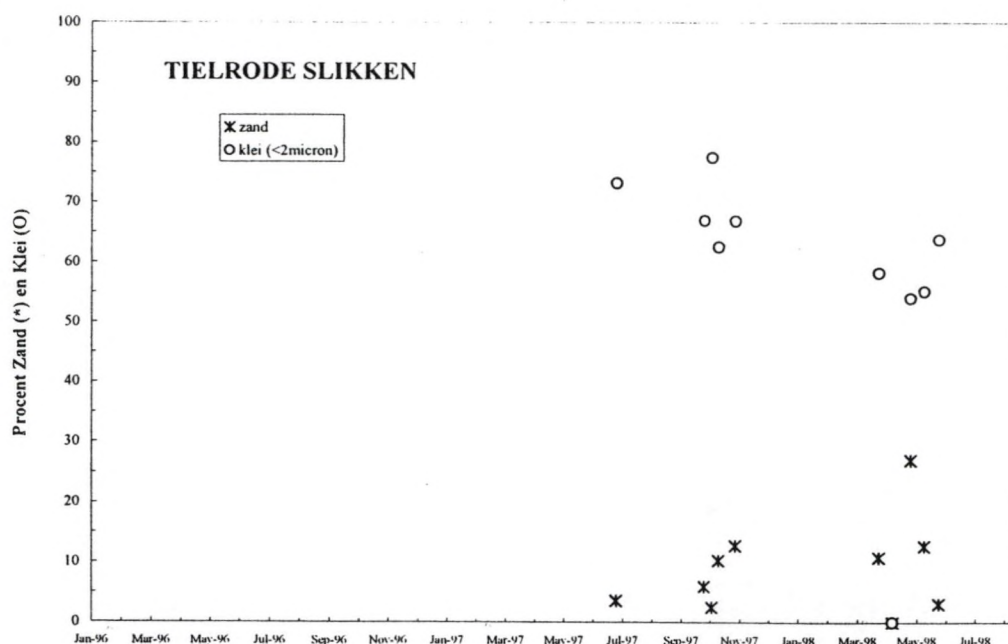
De staalname van het gesuspendeerde sediment op de slikken en het schor te Tielrode werd pas in 1997 aangevat nadat besloten werd in deze omgeving meer uitgebreide metingen uit te voeren (tabel 15). Er werden twee sifonsamplers opgesteld: één op de slikken en één in een kreek op het schor op ongeveer 100m van de monding. Beide sifonsamplers werden principieel om de 14 dagen geledigd.

De resultaten van het korrelgrootte-onderzoek (figuur 30 en 32) toont aan dat er geen noemenswaardige verschillen bestaan tussen het gesuspendeerd sediment in de kreek en dat op de slikken en dat er in beide gevallen seizoensgebonden verschillen bestaan in de korrelgrootte samenstelling. Het kleigehalte is hoger in de periode oktober –

november dan in het voorjaar en de zomer (maart – juni). Het zandgehalte volgt een omgekeerde trend. In enkele gevallen werd in de schorre-kreek in het voorjaar (mei) een zeer hoog zandgehalte (tot 65%) waargenomen.

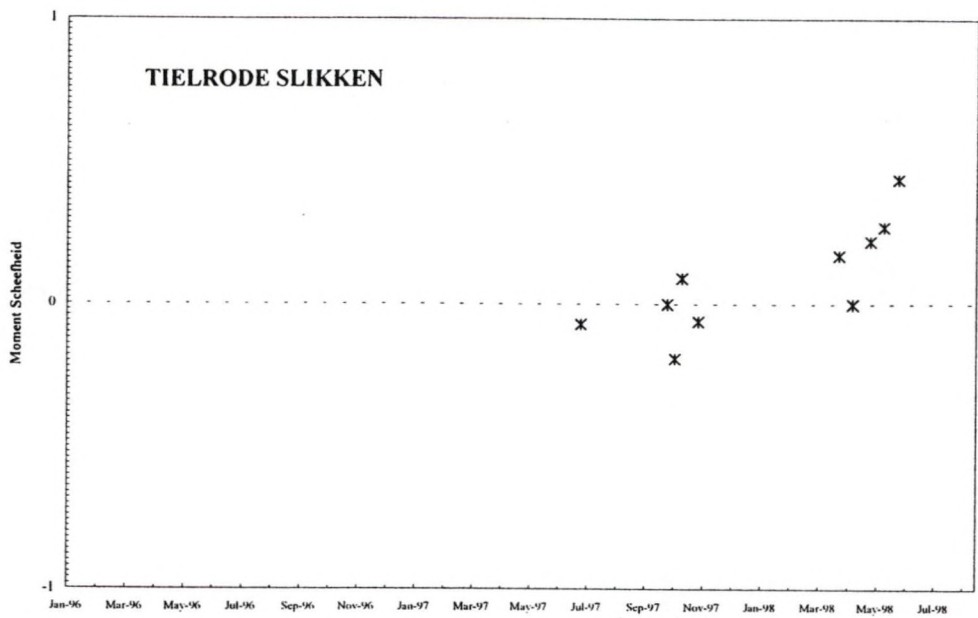
De resultaten verkregen in Tielrode komen zeer goed overeen met deze van het meetstation Appels voor dezelfde periode.

De scheefheid evolueert zowel op de slikke (figuur 31) als in de schorre-kreek (figuur 33) van negatieve waarden in het najaar (september – november) naar positieve waarden in het voorjaar en de zomer (maart – juni). Ook hier is er dus een sterke gelijkenis met het gesuspendeerd sediment te Appels.

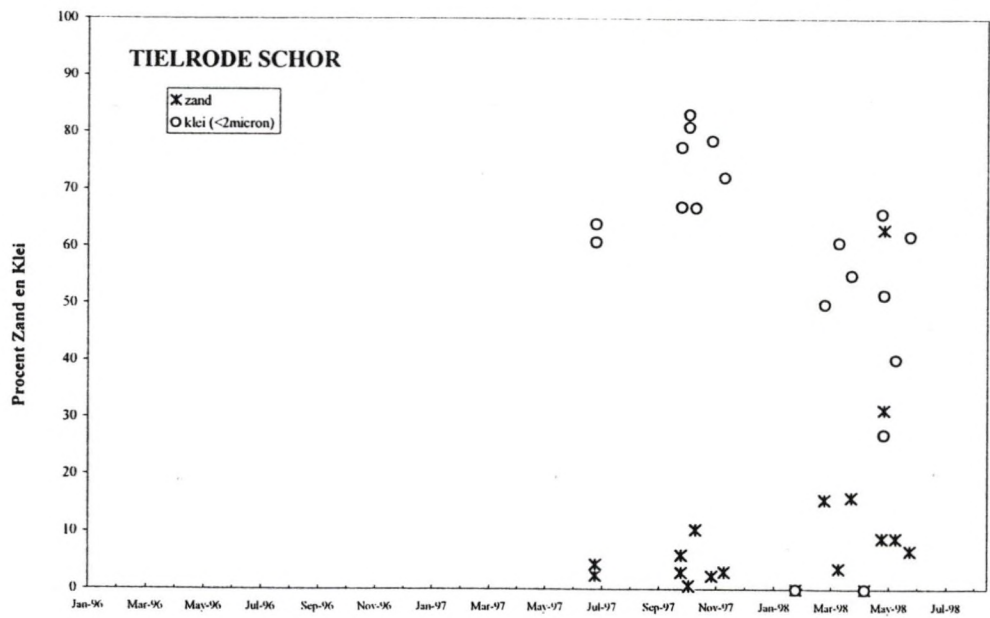


Figuur 30: procent zand en klei in het suspensiesediment op de slikken te Tielrode.

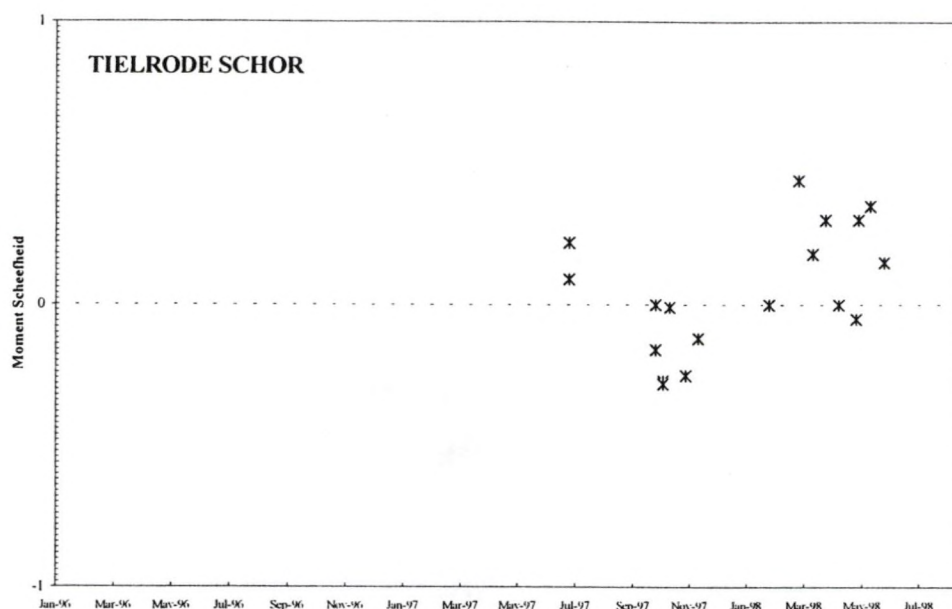
Samenvattend kan men zowel voor Appels als voor Tierode stellen dat tussen december en mei 20 tot 30% meer klei aangevoerd wordt dan in de periode juli - november. De scheefheid is in die periode overwegend negatief wat wijst op eerder zwakke hydrologische omstandigheden. Tijdens de periode december – mei is de scheefheid positief wijzend op een sterkere hydrodynamika. Dit laatste houdt allicht verband met de hogere bovendebieten in deze periode.



Figuur 31: scheefheid van het suspensiediment op de slikken te Tielrode.



Figuur 32: procent zand en klei in het suspensiediment in een schorrekkreek te Tielrode.



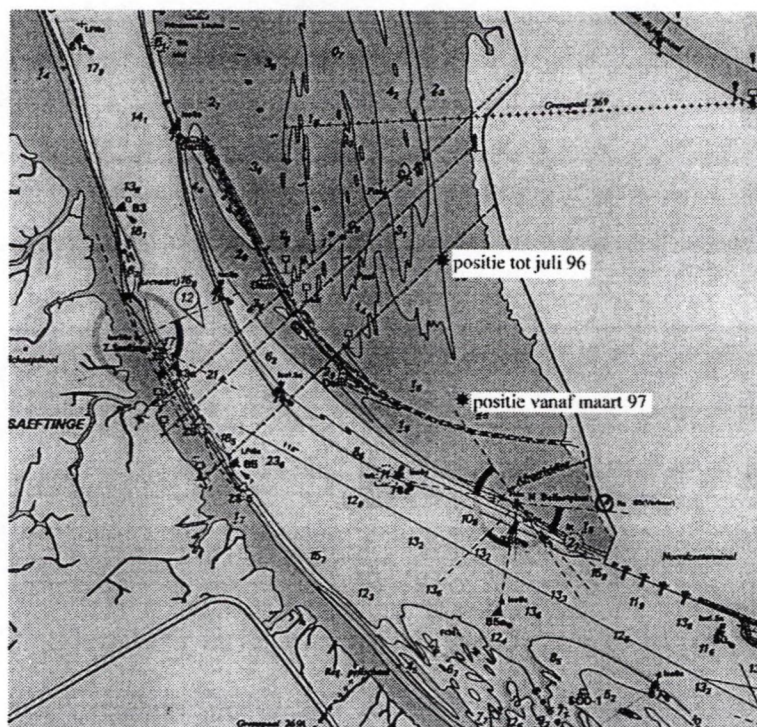
Figuur 33: scheefheid van het suspensiesediment in een schorrekkreek te Tielrode.

Groot Buitenschoor

De staalname op het Groot Buitenschoor werd gestart in 1996 (tabel 16) maar verliep niet probleemloos. De sifonsampler diende herhaaldelijk verplaatst te worden. Op het Groot Buitenschoor was een sifonsampler opgesteld achter de strekdam in een zeer slibrijke omgeving. Er waren vrij veel problemen met dit toestel dat in de beginperiode van de opstelling herhaaldelijk wegspoelde. Er werd daarom besloten een nieuwe opstelling te plaatsen (vanaf maart 1997) meer stroomopwaarts ditmaal in een zandige omgeving (figuur 34). Deze laatste opstelling heeft uiteindelijk stand gehouden.

De resultaten van het korrelgrootteonderzoek zijn samengevat in figuren 34 en 35. Hieruit blijkt dat er een opvallend verschil is tussen de resultaten van beide standplaatsen. Het kleigehalte is opvallend hoger (>60%) voor sedimenten bemonsterd op de eerste standplaats (metingen van jan 1996 tot juli 1996). Op de tweede standplaats (sedimenten bemonsterd na juli 1997) wordt beduidend meer zand

(tot 40%) in suspensie aangetroffen (figuur 35). Er is dus wel degelijk een verband tussen de samenstelling van het bodemmateriaal (een slibrijk sediment op standplaats 1 en een fijn zand sediment op standplaats 2. Het verband tussen de bodemsamenstelling en het sediment in suspensie werd eerder ook experimenteel bevestigd (Mazumder, 1994)¹.

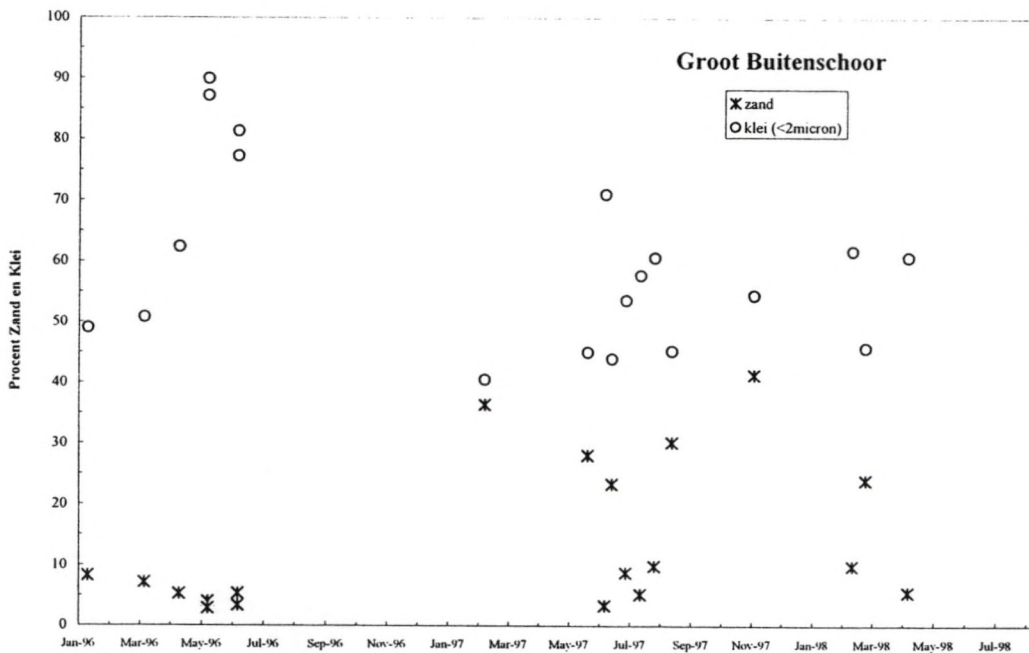


Figuur 34: lokalisatie van de sifonsamplers op het Groot Buitenschoor

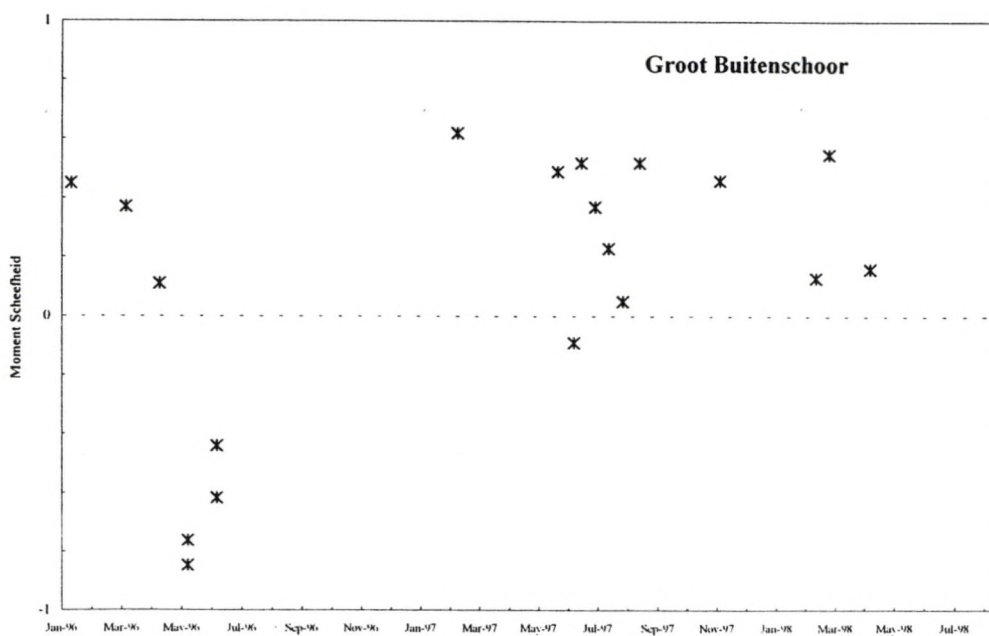
Het valt bij de meetresultaten op het Groot Buitenschoor eveneens op dat geen seizoenale variatie kon vastgesteld worden. Dit wijst erop dat de herwerking van het bodemsediment veel belangrijker is in deze omgeving dan te Appels of te Tielrode. Een gevolg van de sterke resuspensie van de bodem was onder meer dat de sifonsampler steeds zeer veel sediment bevatte.

¹ Mazumder B.S, 1994. Grain size distribution in suspension from bed materials. *Sedimentology*, 41 (2), 271-277.

Het verschil tussen de sedimenten van beide standplaatsen komt vooral tot uiting in de scheefheid (figuur 36)



Figuur 35: procent zand en klei in het suspensiesediment op het Groot Buitenschoor.



Figuur 36: scheefheid van het suspensiesediment op het Groot Buitenschoor.

<i>Sample</i>	<i>location</i>	<i>start date</i>	<i>end date</i>	<i>duur in dagen</i>
97B37S	Tielrode - schor	29-Sep-97	14-Oct-97	15
97B40S	Tielrode - schor	14-Oct-97	31-Oct-97	17
97B44S	Tielrode - schor	31-Oct-97	13-Nov-97	13
97B59S	Tielrode - schor	13-Nov-97	28-Nov-97	15
97B63S	Tielrode - schor	28-Nov-97	16-Dec-97	18
98B03S	Tielrode - schor	16-Dec-97	06-Jan-98	21
98B07S	Tielrode - schor	06-Jan-98	16-Jan-98	10
98B13S	Tielrode - schor	16-Jan-98	13-Feb-98	28
98B17S	Tielrode - schor	13-Feb-98	26-Feb-98	13
98B21S	Tielrode - schor	26-Feb-98	13-Mar-98	15
98B25S	Tielrode - schor	13-Mar-98	26-Mar-98	13
98B36S	Tielrode - schor	26-Mar-98	09-Apr-98	14
98B61S	Tielrode - schor	09-Apr-98	27-Apr-98	18
98B67S	Tielrode - schor	27-Apr-98	11-May-98	14
98B70S	Tielrode - schor	11-May-98	26-May-98	15
98B74S	Tielrode - schor	26-May-98	10-Jul-98	45
97B36S	Tielrode - slikken	29-Sep-97	14-Oct-97	15
97B39S	Tielrode - slikken	14-Oct-97	31-Oct-97	17
97B43S	Tielrode - slikken	31-Oct-97	13-Nov-97	13
97B58S	Tielrode - slikken	13-Nov-97	28-Nov-97	15
97B62S	Tielrode - slikken	28-Nov-97	16-Dec-97	18
98B02S	Tielrode - slikken	16-Dec-97	06-Jan-98	21
98B06S	Tielrode - slikken	06-Jan-98	16-Jan-98	10
98B12S	Tielrode - slikken	16-Jan-98	13-Feb-98	28
98B16S	Tielrode - slikken	13-Feb-98	26-Feb-98	13
98B20S	Tielrode - slikken	26-Feb-98	13-Mar-98	15
98B24S	Tielrode - slikken	13-Mar-98	26-Mar-98	13
98B35S	Tielrode - slikken	26-Mar-98	09-Apr-98	14
98B60S	Tielrode - slikken	09-Apr-98	27-Apr-98	18
98B66S	Tielrode - slikken	27-Apr-98	11-May-98	14
98B71S	Tielrode - slikken	11-May-98	26-May-98	15
98B75S	Tielrode - slikken	26-May-98	13-Jul-98	48

Tabel 15: staalname met de sifonsampler te Tielrode

<i>Sample</i>	<i>location</i>	<i>start date</i>	<i>end date</i>	<i>duur in dagen</i>
97B09S	Groot Buitenschoor	14-Feb-97	25-Mar-97	39
97B15S	Groot Buitenschoor	27-May-97	06-Jun-97	10
97B17S	Groot Buitenschoor	13-Jun-97	20-Jun-97	7
97B21S	Groot Buitenschoor	20-Jun-97	04-Jul-97	14
97B23S	Groot Buitenschoor	04-Jul-97	18-Jul-97	14
97B25S	Groot Buitenschoor	18-Jul-97	01-Aug-97	14
97B27S	Groot Buitenschoor	01-Aug-97	18-Aug-97	17
97B29S	Groot Buitenschoor	18-Aug-97	05-Sep-97	18
97B42S	Groot Buitenschoor	23-Oct-97	07-Nov-97	15
97B57S	Groot Buitenschoor	07-Nov-97	24-Nov-97	17
97B61S	Groot Buitenschoor	24-Nov-97	16-Dec-97	22
98B01S	Groot Buitenschoor	16-Dec-97	06-Jan-98	21
98B05S	Groot Buitenschoor	06-Jan-98	16-Jan-98	10
98B11S	Groot Buitenschoor	16-Jan-98	13-Feb-98	28
98B15S	Groot Buitenschoor	13-Feb-98	26-Feb-98	13
98B19S	Groot Buitenschoor	26-Feb-98	13-Mar-98	15
98B23S	Groot Buitenschoor	13-Mar-98	26-Mar-98	13
98B34S	Groot Buitenschoor	26-Mar-98	09-Apr-98	14
98B59S	Groot Buitenschoor	09-Apr-98	27-Apr-98	18

Tabel 16: staalname met de sifonsampler te Groot-Buitenschoor

Bepaling van de accumulatiesnelheid

Om een goed beeld te krijgen van de sedimentatiesnelheid in kombergingsgebieden werd een studie verricht van de accumulatiesnelheid in het estuarium van de Schelde. Met accumulatiesnelheid wordt hier een gemiddelde sedimantaangroei bedoeld berekend over een periode van 50 tot 100 jaar. Het hier besproken onderzoek handelt over boringen genomen tussen Zandvliet en Tielrode in de periode 1989-1998. De accumulatiesnelheid werd berekend op basis van de activiteit van het ²¹⁰Pb isotoop. In totaal werden 257 metingen verricht van het ²¹⁰Pb isotoop en 244 metingen van het ²²⁶Ra isotoop.

	1989-1991	1992-1993	1995-1997
isotoop	²¹⁰ Pb	²¹⁰ Pb	²¹⁰ Pb
gemiddelde	0.34	0.25	0.21
standaard afwijking	0.20	0.17	0.11
maximum	1.67	0.77	0.56
minimum	0.05	0.00	0.01
N	71	60	105

N = aantal metingen

Tabel 17: statistische gegevens van de activiteit van het ²¹⁰Pb in het estuarium van de Schelde. De activiteit is uitgedrukt in Bq/(g.slib)

	1989-1991	1992-1993	1995-1997	1995-1997	1995-1997
isotoop	²²⁶ Ra	²²⁶ Ra	²²⁶ Ra (1)	²²⁶ Ra (2)	²²⁶ Ra (3)
gemiddelde	0.19	0.12	0.35	0.19	0.47
standaard afwijking	0.13	0.15	0.24	0.15	0.22
maximum	0.52	0.60	1.21	0.62	1.21
minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
N	58	60	105	47	58

N= aantal metingen

Ra(1) = alle metingen

Ra(2) = boringen 97GB10-2, 97GBL-2 en GS03-2, niet meegeteld

Ra(3) = alleen boringen 97GB10-2, 97GBL-2 en GS03-2

Tabel 18: statistische gegevens van de activiteit van het ²²⁶Ra in het estuarium van de Schelde. De activiteit is uitgedrukt in Bq/(g.slib)

De gemiddelden van deze waarnemingen zijn weergegeven in tabellen 17 en 18.

Uit de overzichtstabellen blijkt dat voor het ^{210}Pb isotoop zowel de gemiddelde waarde als het waargenomen maximum systematisch dalen van 1989 naar 1997. Een zelfde evolutie werd ook waargenomen in het gesuspendeerd sediment. Er is geen reden om te veronderstellen dat de aanvoer van het ^{210}Pb isotoop uit de atmosfeer gewijzigd werd. De waargenomen daling kan dan alleen maar wijzen op de aanvoer van een sediment zonder, of alleszins met zeer lage, ^{210}Pb gehaltes. Deze aanvoer is de laatste 10 jaar progressief gestegen. Het kan natuurlijk ook zijn dat deze veronderstelde aanvoer alleen maar relatief gestegen is. Met andere woorden dat de aanvoer van marien slib, rijk aan ^{210}Pb , gedaald is.

De gemiddelde waarden voor het ^{226}Ra isotoop blijken vrij constant te zijn op enkele opvallende uitzonderingen na. Voor de periode 1989-1993 werd een gemiddelde waarde van 0.19 gevonden en een maximum waarde van 0.52 Bq/(g.slib). Metingen uitgevoerd op boorkernen genomen in de periode 1995-1997 geven een veel hogere gemiddelde waarde, namelijk 0.35 Bq/(g.slib) en een maximum waarde van 1.21 Bq/(g.slib). Het blijkt nu dat deze hoge waarden uitsluitend voorkomen in sedimenten afkomstig van het Groot-Buitenschoor en van het noordelijk deel van het Galgeschoor. Zonder de metingen op deze sedimenten ($^{226}\text{Ra}(2)$ in tabel 18) verkrijgt men een gemiddelde waarde en een maximum waarde voor de activiteit van ^{226}Ra welke overeenstemt met de waarden uit de periode 1989-1993. De waargenomen afwijkingen zijn dus volledig voor rekening van de sedimenten uit boringen 97GB10-2, 97GBL-2 en GS03-2. Een mogelijke verklaring voor de afwijkend hoge waarden kan gevonden worden in de aanvoer van baggerspecie afkomstig uit de Scheldegeul. Deze baggerspecie bestaat hoofdzakelijk uit sedimenten welke behoren tot de Geologische Formatie van Merksem. Het is gekend dat deze formatie rijk is aan fosfaten die ook het ^{238}U , moederisotoop van het ^{226}Ra , bevatten. Een andere, kunstmatige, bron zou kunnen bestaan in de lozing van fosfaten uit de industrie, maar hierover bestaat geen zekerheid.

De eventuele invloed van de baggerspecie op het sedimentatieproces werd reeds eerder toegelicht in een vorig rapport. De zeer hoge ^{226}Ra waarden bevestigen voorgaande gegevens.

De accumulatiesnelheden werden berekend op 16 boorkernen, verzameld tijdens de periode 1989-1998 tussen de Belgisch-Nederlandse grens en Tielrode. Een overzicht van de resultaten zijn weergegeven in tabel 19.

<i>staal</i>	<i>lokaliteit</i>	<i>afstand tot Vlissingen</i>	<i>accumulatie g/cm².yr</i>	<i>accumulatie mm/yr</i>
92B16	Groot Buitenschoor	67.7	3.55	17.89
89B61	Paardeschor	68.5	1.09	7.30
92B17	Paardeschor	68.5	1.24	9.42
97PS01	Paardeschor	68.8	0.96	6.00
97GBL-2	Groot Buitenschoor	68.8	1.27	6.30
97GB10-2	Groot Buitenschoor	69.2	0.85	5.68
97GS01-2	Galgeschoor	72	0.14	6.83
97GS03-2	Galgeschoor	73.4	0.79	5.30
89B46	Kallosluis	77.3	0.49	4.52
89B67	Kallosluis	77.3	0.62	5.81
91B02	De Parel	80	0.39	2.14
92B07	Oosterweel	83.9	0.96	6.48
89B63	Boerenschans	84.2	0.59	3.48
92B19	Boerenschans	84.2	0.29	2.13
89B62	Palingplaat	88.3	0.40	2.60
98B68	Tielrode - schor	111.9	0.64	5.89
<i>average</i>			0.89	6.11
<i>maximum</i>			3.55	17.89
<i>minimum</i>			0.14	2.13

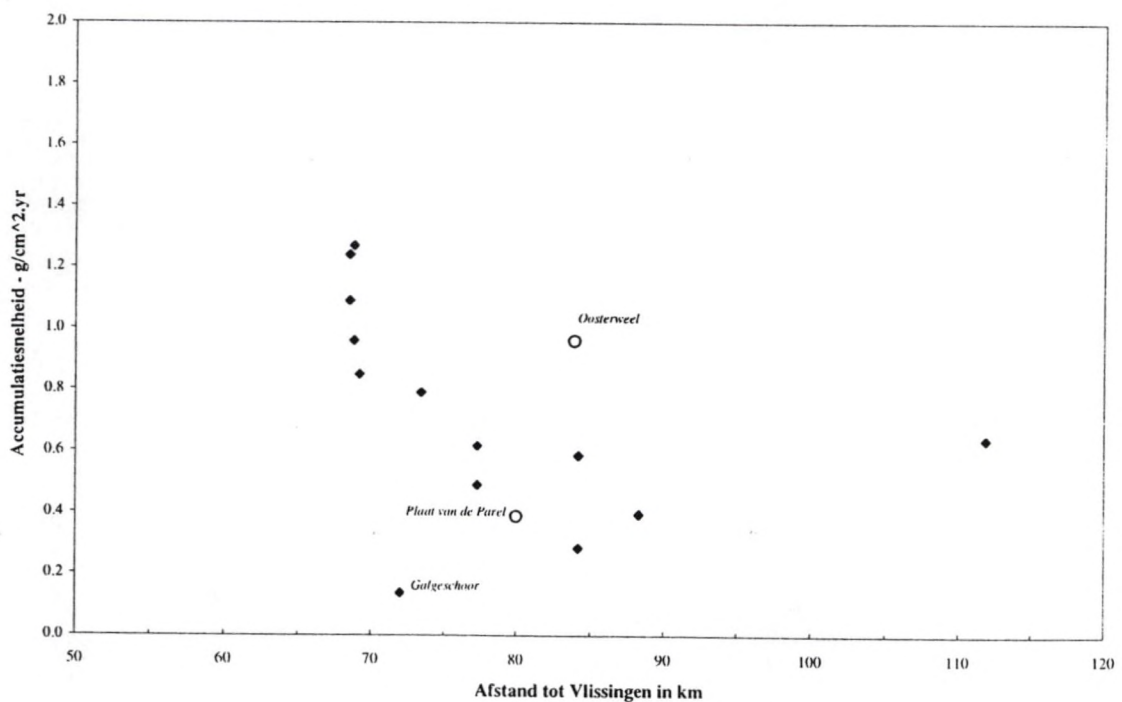
Tabel 19: accumulatiesnelheden in het Schelde estuarium.

Uit de verkregen resultaten blijkt dat de accumulatiesnelheid van het sediment varieert van 2 tot 18mm per jaar naargelang de plaats. De laatste waarde werd waargenomen op het Groot Buitenschoor achter de strekdam en komt waarschijnlijk slechts heel lokaal voor. Wordt deze waarde buiten beschouwing gelaten dan bedraagt de hoogste waargenomen waarde 9mm per jaar. De gemiddelde accumulatiesnelheid bedraagt 6mm per jaar (5.3mm per jaar zonder de hoge waarde van het Groot Buitenschoor).

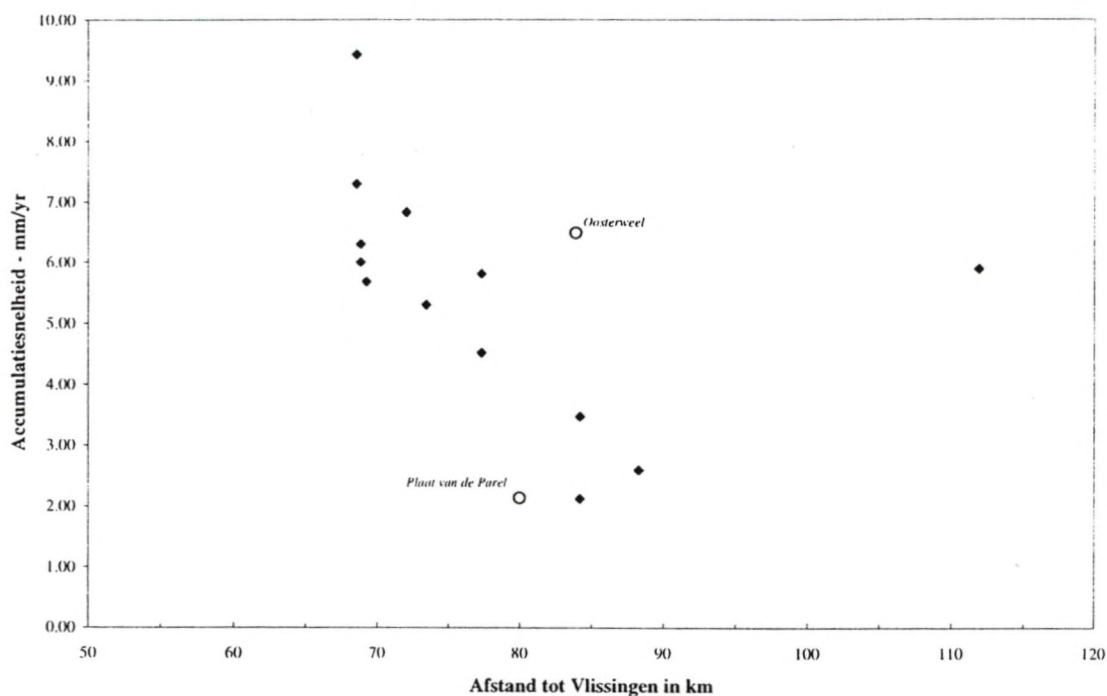
Berekent men de accumulatiesnelheid in gram per cm² per jaar dan vindt men een minimum waarde van 0.14 gram per cm² per jaar en een maximum waarde van 3.55 gram per cm² per jaar. De gemiddelde waarde bedraagt 0.89 gram per cm² per jaar.

Wordt geen rekening gehouden met de bijzonder hoge waarde waargenomen op het Groot Buitenschoor dan heeft men een maximum waarde van 1.24 gram per cm^2 per jaar en een gemiddelde waarde van 0.71 gram per cm^2 per jaar.

Beschouwt men nu de accumulatiesnelheid in functie van de afstand tot Vlissingen dan is er een vrij duidelijke trend waarneembaar. Vanaf de Belgisch-Nederlandse grens neemt de accumulatiesnelheid af naar de Rupelmonding (figuur 37 en 38). Verder stroomopwaarts is opnieuw een toename waarneembaar (metingen te Tielrodeschor). Deze verdeling is in overeenstemming met de gemeten energieverdeling in het estuarium. In het gebied Antwerpen – De Parel is de energie hoog waardoor de kans op sedimentatie kleiner wordt. Hierdoor kan een intensieve herwerking van het bodemsediment optreden zodat lagere accumulatiesnelheden waargenomen worden.



Figuur 37: accumulatiesnelheden in $\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{jaar}$ in het Schelde estuarium

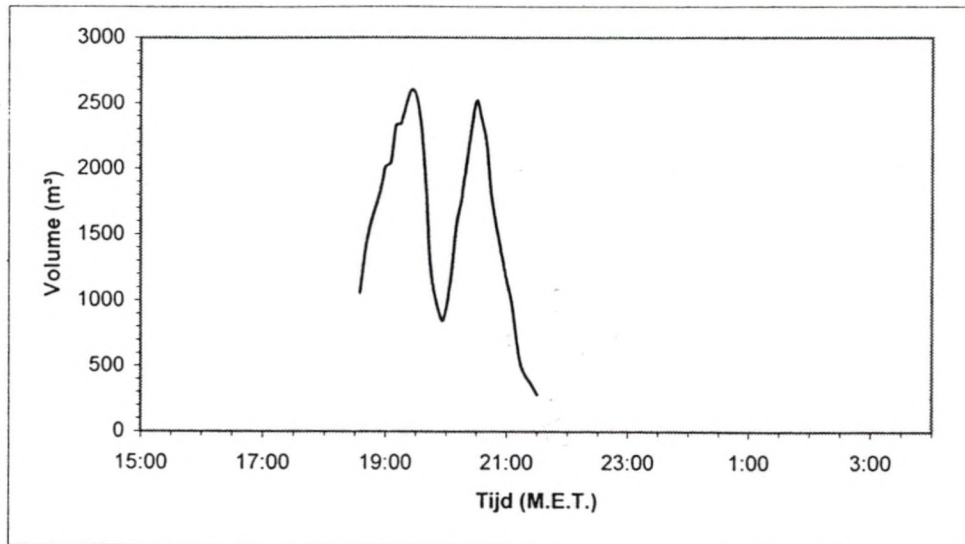


Figuur 38: Accumulatiesnelheden in mm/jaar in het Schelde estuarium.

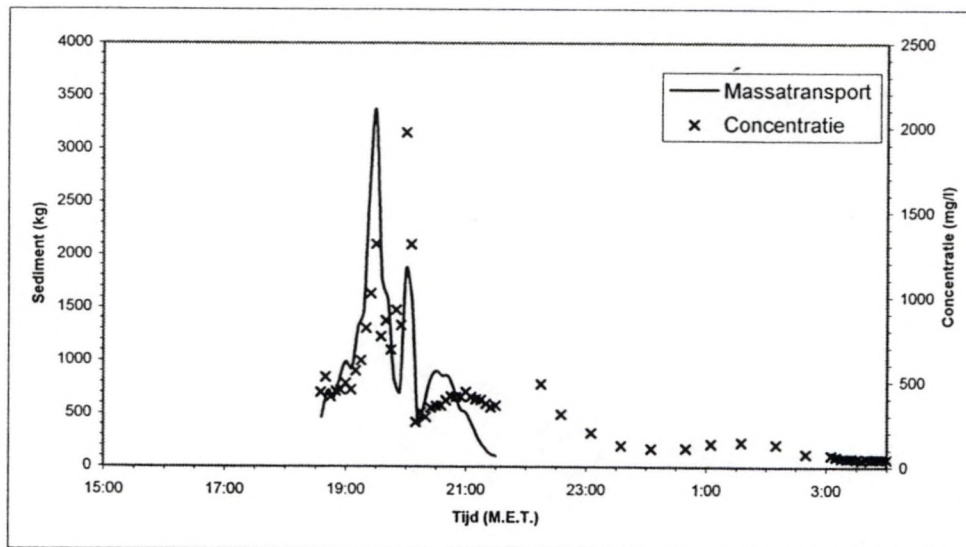
Massabalans

Tijdens de laatste campagne werd getracht meer gedetailleerde cijfers te bekomen omtrent het heersende debiet aan de toegangsgeul tot het schor. Hiervoor werd naast de gewone, vaste stroommeters een mobiele stroommeter ingezet, waarmee het mogelijk was diepteprofielen te meten en dit op regelmatige afstanden, dwars over de geul. In combinatie met andere parameters zoals sedimentlading, concentratie aan Cl^- , NO_3^- , HH_4^+ , ... kan zo een massabalans bekomen worden voor deze stoffen.

Voor de IV^e campagne staan de samenvattingen over het sedimenttransport hieronder. De eerste grafiek (figuur 39) geeft het volume water (m^3) dat door de geul passeert in functie van de tijd weer. De grafiek eronder (figuur 40) geeft het verloop van het transport samen met de concentratie aan gesuspendeerd sediment weer.



Figuur 39: waterdebiet doorheen de toegangseul van het schor.



Figuur 40: massatransport doorheen de toegangseul van het schor.

Gemiddeld stroomde er 288 m^3 water per minuut naar binnen, tegenover $223 \text{ m}^3/\text{min}$ naar buiten. De maximumwaarde bij het instromen bedroeg $433 \text{ m}^3/\text{min}$, terwijl het maximumtransport bij uitstroming $420 \text{ m}^3/\text{min}$ bedroeg. Dit lager gemiddelde voor het naar buiten stromen van het water is te verklaren door de remmende werking die het schor uitoefent op het stromende water. Immers, vanaf het moment dat het waterpeil onder de geulopening is gezakt bij eb stroomt er nog water na tot op het moment dat het waterpeil bij vloed de geulopening weer heeft bereikt. In totaal gaat er 26000 m^3 water in het schor tijdens vloed tot aan HW kentering. Tijdens het

Een aantal bladeren werd voorzichtig in een plastic zak gebracht. Dit gebeurde met plastic handschoenen aan, om zo weinig mogelijk sediment van het blad te halen. In het labo werd het totale oppervlak bepaald door de bladeren uit te spreiden en in elkaar te laten passen. Het zo gevormde oppervlak van 27 bladeren van verschillende grootte was 22 cm hoog en 30 cm breed, wat een oppervlak van ongeveer 0.07 m^2 oplevert. Het sediment werd verzameld door de bladeren te wassen met gedemineraliseerd water. De bladeren en het sediment werden afzonderlijk gedroogd en gewogen. Dit leverde 1.487 g gedroogd sediment en 3.101 g droog organisch materiaal. Tijdens de twee dagen springtij werd er dus 21.3 g sediment per vierkante meter achtergelaten of $0.480 \text{ g sediment/g drooggewicht organisch materiaal}$. Dit getal ligt zoals verwacht onder de theoretisch bepaalde waarde van 60 g/m^2 . Herleid geeft dit $5.3 \text{ g sediment per vierkante meter per springtij}$.

Sedimentatiesnelheid op het schor

De sedimentatiesnelheid op het schor werd op drie verschillende, van elkaar onafhankelijke manieren bepaald. De resultaten staan in tabel 20 samengevat. Als eerste methode werd de massabalans bepaald, door de concentratie van het gesuspendeerd sediment aan het waterdebiet te koppelen. Gegeven het feit dat beide metingen (turbiditeit en stroomsnelheid) niet tijdens de gehele tijcyclus genoteerd konden worden is de bekomen waarde van $60 \text{ g/(m}^2\text{.springtij)}$ waarschijnlijk een overschatte of maximale waarde. De tweede methode, het verzamelen van met sediment bedekte bladeren, levert een sedimentatiesnelheid van $6 \text{ g/(m}^2\text{.springtij)}$ op. Zoals verwacht ligt dit getal onder de vorige berekende waarde. Er dient wel rekening gehouden te worden met het feit dat deze waarneming in de zomer gebeurde, een periode waarin de sedimentlading lager ligt dan in de winter of het voorjaar. Dat de eerste methode in het voorjaar werd uitgevoerd kan ook een verklaring zijn voor de hoge waarde van deze werkwijze. De derde tactiek om de sedimentatiesnelheid op het schor te bepalen, nl. via de accumulatiesnelheid van ^{210}Pb , bracht ons een hoeveelheid van $0.7 \text{ g/(cm}^2\text{.jaar)}$ op of, omgerekend, $49 \text{ g/(m}^2\text{.springtij)}$. Dit getal is

een gemiddelde snelheid en dit betekent dus dat beide vorige methodes betrouwbare resultaten opleveren en dat zelfs sedimentatiesnelheden hoger dan 60 g/(m².springtij) mogelijk kunnen zijn.

Methode	Sedimentatiesnelheid [g/(m ² .springtij)]
1. Massabalans	60
2. Sediment op vegetatie	6
3. Accumulatie ²¹⁰ Pb	49

Tabel 20: sedimentatiesnelheid volgens drie van elkaar onafhankelijk bepaalde methoden